2 курс

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан механико-математического факультета
________________________ Захаров А.М.
"28" апреля 2023 г.

Механико-математический факультет

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИКА

Направление подготовки бакалавриата
09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Терехин Павел Александрович		28.04.2023
Председатель НМК	Тышкевич Сергей Викторович		28.04.2023
Заведующий кафедрой	Сидоров Сергей Петрович		28.04.2023
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются изучение основных понятий математического анализа и приобретение конкретных практических навыков их применения, необходимых в будущей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Математика» (Б1.О.04) входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Для успешного усвоения курса необходимо предварительное изучение модулей – Введение в учебный процесс. Материал курса далее используется при изучении курсов: Информатика и программирование; Математические основы компьютерной графики; Методы компьютерного моделирования.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.	**Знать:** - постановку основных задач математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие; - осуществлять декомпозицию задачи. **Владеть:** - навыками анализа и декомпозиции задач с помощью математических методов.
	2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	**Знать:** - основные источники информации, необходимой для решения задач в области математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов, необходимых для решения поставленной задачи. **Владеть:** - навыками критического анализа информации, необходимой для решения задач в области

		математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных.
	3.1_ Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	**Знать:** - основные аналитические методы решения задач математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - решать задачи, сопровождающиеся предельными переходами, дифференцировать и интегрировать сложные функции, применять дифференциальное и интегральное исчисление к исследованию функции, решать дифференциальные уравнения простейших типов, исследовать на устойчивость решение системы дифференциальных уравнений простейшего типа. **Владеть:** - навыками выбора оптимального решения для поставленных задач в области математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных.
	4.1_ Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности.	**Знать:** - основные факты математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки в области применения теории колебаний к моделированию процессов в биомеханических системах; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. **Владеть:** - навыками формирования собственных суждений и оценок в области математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных; - навыками грамотного, логичного и аргументированного изложения своей

		позиции по вопросам математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных.
	5.1_ Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	**Знать:** - основные вопросы математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных и методы их исследования. **Уметь:** - публично представлять результаты решения конкретной задачи. **Владеть:** - навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач математического анализа, теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных и методы их исследования.
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	1.1_Б.ОПК-1. Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	**Знать:** - определения основных понятий математического анализа, формулировки и доказательства теорем теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - решать задачи, сопровождающиеся предельными переходами, дифференцировать и интегрировать сложные функции, применять дифференциальное и интегральное исчисление к исследованию функции, решать дифференциальные уравнения простейших типов, исследовать на устойчивость решение системы дифференциальных уравнений простейшего типа. **Владеть:** - методами решения задач профессиональной деятельности с помощью аппарата математического анализа; - математическими пакетами прикладных программ для разработки и реализации алгоритмов решения задач профессиональной деятельности.

	2.1_Б.ОПК-1. Находит решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	**Знать:** - определения основных понятий математического анализа, формулировки и доказательства теорем теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - применять и модифицировать методы дифференциального и интегрального исчисления и векторного анализа для построения математических моделей при решении стандартных профессиональных задач. **Владеть:** - навыками применения методов дифференциального и интегрального исчисления и векторного анализа для построения математических моделей при решении стандартных профессиональных задач.
	3.1_Б.ОПК-1. Способен проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности.	**Знать:** - определения основных понятий математического анализа, формулировки и доказательства теорем теории пределов, дифференциального и интегрального исчислений для функций одной и многих переменных. **Уметь:** - применять системный подход и математические методы в исследовании объектов профессиональной деятельности. **Владеть:** - навыками применения математических методов для исследования объектов профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 19 зачетных единиц, 684 часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
				Лекции	Практические занятия	КСР	СР	контр оль	

					Общая трудоемкость	**Из них практическая подготовка**				**Формы промежуточной аттестации (по семестрам)**
1	Введение	1	1	2	2	-	-	2	-	
2	Числовые последовательности. Теория пределов	1	2,3	3	3	-	-	4	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
3	Числовые ряды	1	3,4	3	3	-	-	5	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
4	Предел функции в точке. Непрерывность и разрывы функции в точке	1	4,5	2	2	-	-	4	-	Контрольная работа
5	Непрерывность функции на множестве	1	6	2	2	-	2	5	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
6	Производная и дифференцируемость функции в точке	1	6,7,8, 9,10	4	4	-	-	4	-	Контрольная работа
7	Дифференцируемость функции на множестве	1		4	4	-	-	4	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
8	Экстремумы функции	1	11	4	4	-	-	5	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
9	Исследование функций методами	1	12,13, 14	2	2	-	-	5	-	Опрос, проверка выполнения домашнего

	дифференциального исчисления									задания
10	Первообразная и неопределенный интеграл	1	15	4	4	-	-	5	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
11	Определенный интеграл	1	16,17	2	2	-	-	4	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
12	Свойства интегралов и интегрируемых функций	1	17,18	4	4	-	-	5	-	Опрос, проверка выполнения домашнего задания
	Промежуточная аттестация	**1**								**Экзамен, 2 контр. работы**
Всего за 1 семестр – 180 часов				**36**	**36**	**0**	**2**	**52**	**54**	
13	Пространство Rm. Множества в пространстве Rm	2	1	4	4	-		27		Опрос, проверка выполнения домашнего задания
14	Непрерывность и предел функции многих переменных	2	2,3,4	4	12	-		27		Контрольная работа
15	Частные производные и дифференцируемость функции многих переменных	2	5,6,7	6	12	-	2	27		Опрос, проверка выполнения домашнего задания
16	Формула Тейлора	2	8,9	6	12	-		27		Опрос, проверка выполнения домашнего задания
17	Кратные интегралы	2	10,11, 12, 13,14, 15	6	12	-		24		Опрос, проверка выполнения домашнего задания

18	Свойства кратных интегралов и интегрируемых функций	2	16,17	6	12	-		22		Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	**2**								**Экзамен, 2 контр. работы**
Всего за 2 семестр – 324 часа				**32**	**64**	**0**	**2**	**154**	**72**	
19	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка	3	1,2,3, 4,5,6	12	16	-		15		Опрос, проверка выполнения домашнего задания
20	Обыкновенные дифференциальные уравнения n-го порядка	3	7,8,9, 10, 11,12, 13, 14	16	12	-		15		Контрольная работа
21	Однородные линейные дифференциальные уравнения	3	15,16, 17	6	6	-	2	15		Опрос, проверка выполнения домашнего задания
22	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения	3	18	2	2	-		7		Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	**3**								**Экзамен, 2 контр. работы**
Всего за 3 семестр – 180 часов				**36**	**36**	**0**	**2**	**52**	**54**	
Общая трудоемкость дисциплины		**684 часа**								

Содержание дисциплины

Введение.

Цели и задачи математического анализа. Множества. Операции над множествами. Упорядоченные пары. Декартово произведение. Определение функции. Аксиомы множества действительных чисел. Верхняя и нижняя граница множества. Верхняя и нижняя грань множества. Ограниченное множество. Окрестность точки. Понятие предельной и изолированной точки. Классификация множеств на числовой прямой.

Раздел 1. Теория последовательностей и числовых рядов.
Тема 1.1. Числовые последовательности. Теория пределов.

Определение числовой последовательности. Ограниченная числовая последовательность. Монотонная числовая последовательность. Сходящаяся числовая последовательность. Сходимость числовой последовательности как следствие ограниченности и монотонности. Бесконечно малые последовательности. Операции с бесконечно малыми последовательностями. Подпоследовательности. Частичные пределы. Верхние, нижние пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Фундаментальная последовательность. Критерий Коши сходимости последовательности.

Тема 1.2. Числовые ряды

Определение числового ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости рядов. Операции над рядами. Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютно сходящиеся ряды. Условно сходящиеся ряды. Сочетательное и перестановочное свойство рядов.

Раздел 2. Предел и непрерывность функции
Тема 2.1. Предел функции в точке. Непрерывность и разрывы функции в точке.

Определение предела функции в точке. Свойства предела. Односторонние пределы. Определение непрерывности в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность слева и справа. Классификация точек разрыва. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Теорема существования и непрерывности обратной функции.

Тема 2.2. Непрерывность функции на множестве.

Теоремы Вейерштрасса о непрерывной на ограниченном замкнутом множестве функции. Теорема Коши о промежуточном значении. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной
Тема 3.1. Производная и дифференцируемость функции в точке.

Определение производной. Механический и геометрический смысл производной. Определение функции, дифференцируемой в точке. Производная суммы, разности, произведения, частного. Критерий дифференцируемости функции в точке. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Теорема о дифференцируемости сложной функции. Теорема о дифференцируемости обратной функции.

Тема 3.2. Дифференцируемость функции на множестве.

Определения производной и дифференцируемости функции на множестве. Производные высших порядков. Теорема о линейности производной n – го порядка. Теорема о производной n – го порядка от произведения (формула Лейбница). Теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Теорема Тейлора-Лагранжа. Локальный экстремум. Применение дифференциального исчисления к исследованию функции (возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты).

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 4.1. Первообразная и неопределенный интеграл.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов.

Тема 4.2. Интеграл Римана.

Интегральная сумма Римана. Интегральные суммы Дарбу. Верхний и нижний интегралы Дарбу. Интегрируемые функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении для определенных интегралов. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Приложение определенных интегралов.

Раздел 5. Функции многих переменных.

Тема 5.1. Пространство R^m

Определение пространства R^m**.** Аксиомы метрики в R^m**.** Неравенство Коши**.**

Тема 5.2. Векторные последовательности.

Последовательности точек в R^m**.** Сходимость, ограниченность, фундаментальность последовательности, их связь. Теорема Больцано-Вейерштрасса.

Тема 5.3. Предел и непрерывность функций многих переменных.

Определения Коши и Гейне непрерывности функции, их эквивалентность. Свойства предела и непрерывных функций в точке и на множестве. Теорема Кантора о равномерной непрерывности. Теорема о существовании повторного предела и совпадении его с двойным пределом функции в точке. Точки разрыва.

Тема 5.4. Вектор-функции.
Предел вектор-функции в точке и на множестве. Свойства предела вектор-функции. Непрерывность вектор-функции. Свойства непрерывных вектор-функций. Производная и дифференцируемость вектор-функции. Свойства дифференцируемых вектор-функций.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.
Тема 6.1. Частные производные и дифференцируемость функции многих переменных.
Частная производная. Дифференцируемость функции в точке. Связь дифференцируемости и непрерывности. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции. Непрерывность и дифференцируемость сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости смешанных производных от порядка дифференцируемости. Дифференциалы сложных функций.

Тема 6.2. Формула Тейлора.
Формула Тейлора с остаточным членом Лагранжа. Экстремумы локальный и условный. Наибольшее и наименьшее значение.

Раздел 7. Интегральное исчисление функций многих переменных
Тема 7.1. Интегралы, зависящие от параметра.
Интегралы, зависящие от параметра и их свойства. Повторные интегралы.

Тема 7.2. Кратные интегралы.
Интегральные суммы Дарбу. Верхний и нижний интегралы Дарбу. Интегрируемые функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Свойства кратных интегралов. Теорема о среднем значении для кратных интегралов. Связь между кратными и повторными интегралами. Замена переменных в кратном интеграле.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения

Тема 8.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Определения дифференциального уравнения 1-го порядка и его решения. Уравнение разрешенное относительно производной. Задача Коши. Геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Некоторые интегрируемые случаи дифференциального уравнения 1-го порядка (уравнение с разделяющимися переменными, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах).

Тема 8.2. Обыкновенные дифференциальные уравнения n-го порядка.

Определения дифференциального уравнения n-го порядка и его решения. Уравнение разрешенное относительно старшей производной. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных решения неоднородных уравнений 2-го порядка. Краевые задачи для линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка.

Тема 8.3. Системы дифференциальных уравнений 1-го порядка.

Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Исследование системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка с постоянными коэффициентами. Понятие устойчивости решения системы.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Лекции, практические занятия, интерактивные формы, контрольные вопросы, самостоятельные и контрольные работы.

При обучении лиц с ограниченными возможностями используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены следующие формы организации учебного процесса и контроля знаний:

- *для слабовидящих:*

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- *для глухих и слабослышащих:*

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- *для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих* все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с представителями научных организаций и представителями различных научных школ.

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

К основным учебно-методическим средствам обеспечения самостоятельной работы студентов относятся ресурсы научной библиотеки СГУ, материалы учебно-методических комплексов кафедры, размещенные во внутренней сети механико-математического факультета, позволяющие, в частности, осуществлять самоконтроль средствами электронного тестирования по каждой теме в отдельности, по курсу в целом с целью промежуточного закрепления знаний, умений и владений в рамках изучаемой дисциплины.

При использовании электронных изданий необходимо обеспечить каждого обучающегося во время самостоятельной подготовки рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемой дисциплины, но не менее одного рабочего места на 25 студентов.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и аттестации по итогам освоения дисциплины.

1-й семестр

1. Теорема об алгебраических свойствах предела последовательности.
2. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.
3. Критерий Коши сходимости последовательности.
4. Критерий Коши сходимости числового ряда и необходимое условие сходимости ряда.

5. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.
6. Признаки Абеля, Дирихле и Лейбница сходимости рядов.
7. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах для произвольных функций.
8. Теорема об алгебраических свойствах предела функции в точке.
9. Теорема об алгебраических свойствах непрерывных функций.
10. Теорема о сохранении знака непрерывной функции.
11. Теорема о непрерывности сложной функции.
12. Теорема о непрерывности обратной функции.
13. Теоремы об обращении в ноль и промежуточных значениях непрерывной на отрезке функции.
14. 1-я и 2-я теоремы Вейерштрасса.
15. Критерий дифференцируемости функции в точке.
16. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке (теорема о непрерывности дифференцируемой функции).
17. Теорема об алгебраических свойствах производной.
18. Теорема о дифференцируемости сложной функции.
19. Теорема Ферма.
20. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши.
21. Теорема Тейлора.
22. Достаточные условия локального экстремума.
23. Основная теорема о первообразных.
24. Теорема о линейности неопределенного интеграла.
25. Теорема о замене переменной в неопределенном интеграле.
26. Теорема об интегрировании по частям для неопределенного интеграла.
27. Определения верхней и нижней интегральных сумм и их свойства.
28. Определения верхнего и нижнего интегралов и их свойства.
29. Определения интегрируемой функции и определенного интеграла.
30. Свойства интегрируемых функций и интегралов от них.
31. Теорема об интегрируемости непрерывной функции.
32. Теорема об интегрируемости функций $f^+, f^-, |f|$ и теорема об интегрируемости произведения.
33. Теорема об аддитивности интеграла по отрезкам интегрирования.
34. Теорема Ньютона – Лейбница.
35. Теорема о замене переменной для определенного интеграла.
36. Теорема об интегрировании по частям для определенного интеграла.

2-й семестр

1. Теорема об алгебраических свойствах предела векторной последовательности.

2. Теорема о существовании частичного предела у ограниченной векторной последовательности.
3. Критерий Коши сходимости векторной последовательности.
4. Определение предела функции многих переменных по Коши.
5. Определение предела функции многих переменных по Гейне.
6. Теорема об эквивалентности определений предела функции многих переменных по Коши и по Гейне.
7. Теорема единственности предела.
8. Теорема об алгебраических свойствах предела.
9. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.
10. Критерий Коши существования предела функции многих переменных в точке.
11. Теорема об алгебраических свойствах непрерывных функций.
12. Теорема о непрерывности сложной функции.
13. Определение непрерывности функции многих переменных на множестве.
14. Теорема об обращении в ноль для непрерывной функции многих переменных.
15. Теорема о промежуточных значениях для непрерывной функции многих переменных.
16. 1-я и 2-я теоремы Вейерштрасса.
17. Определение равномерной непрерывности для функции многих переменных.
18. Теорема Кантора.
19. Определения частной производной функции и дифференцируемости функции в точке.
20. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке.
21. Теорема о дифференцируемости сложной функции.
22. Определения производной и дифференциала m-го порядка.
23. Теорема о равенстве смешанных производных.
24. Теорема Тейлора для функции многих переменных.
25. Достаточное условие локального экстремума.
26. Верхняя и нижняя интегральные суммы по элементарному прямоугольнику и их свойства.
27. Верхний и нижний интегралы по элементарному прямоугольнику и их свойства.
28. Определения интегрируемой функции и интеграла по элементарному прямоугольнику (двойного интеграла) и их свойства.
29. Теорема об интегрируемости непрерывной на элементарном прямоугольнике функции.
30. Теорема об интегрируемости f^+, f^- и $|f|$ и следствие из нее.
31. Теорема об интегрируемости произведения интегрируемых функций.
32. Теорема о равенстве двойного и повторного интегралов по элементарному прямоугольнику.

33. Интеграл по измеримому ограниченному множеству и его свойства.

34. Теорема о равенстве двойного и повторного интегралов по множеству 1-го типа.

35. Критерий Коши равномерной сходимости функциональной последовательности и функционального ряда.

36. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.

3-й семестр

1. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и метод их решения.

2. Уравнения в полных дифференциалах и метод их решения.

3. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и их решения (три случая).

4. Критерий фундаментальности системы решений однородного линейного дифференциального уравнения.

Примеры контрольных работ

1-й семестр

Контрольная работа № 1

Вариант 1.

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{1}{2n}+\frac{2n}{3n+1}\right)$;
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{2^{n+1}+3^{n+1}}{2^n+3^n}$;
3. $\lim\limits_{x\to1}\frac{2x^3-2x^2+x-1}{x^4-3x+2}$;
4. $\lim\limits_{x\to0}\frac{tgx}{\sqrt[3]{(1+\cos x)^2}}$;
5. $\lim\limits_{x\to0}(1+5x)^{\frac{1}{x}}$.

Вариант 2.

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{1}{2n+1}+\frac{5n^2-1}{3n^2}\right)$;
2. $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{5^{n+1}+6^{n+1}}{5^n+6^n}$;
3. $\lim\limits_{x\to2}\frac{3x^2-7x+2}{4x^2-5x-6}$;

4. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sqrt{1+x^2}-1}{1-\cos x}$;

5. $\lim\limits_{x\to 0}(\cos x)^{\frac{1}{\sin^2\frac{x}{2}}}$.

<u>Вариант 3.</u>

1. $\lim\limits_{n\to\infty}\left(\frac{6n}{5+3n}-\frac{3n^2+1}{3n+n^2}\right)$;

2. $\lim\limits_{n\to\infty}\frac{27^{n+1}-8^{n+2}}{3^{3n}+2^{3n+2}}$;

3. $\lim\limits_{x\to 1}\frac{2x^3+2x^2+3x+\ldots}{x^2-1}$;

4. $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\sqrt{1+\sin x}-\sqrt{1-\sin x}}{tg x}$;

5. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x^4+1}{x^4-1}\right)^{\frac{x^4+1}{2}}$.

Контрольная работа № 2

<u>Вариант 1</u>

Вычислить производную:

1. $y=\frac{2x^2+x+1}{x^2-x+1}$;
2. $y=x^2 ctg x$;
3. $y=\ln tg\left(\frac{\pi}{4}+\frac{x}{2}\right)$;

Вычислить производную 2-го порядка:

4. $y=\sqrt{\frac{x}{2}}$.

<u>Вариант 2</u>

Вычислить производную:

1. $y=\frac{e^x+\sin x}{xe^x}$;
2. $y=x^2\cos x$;
3. $y=\ln\frac{\sqrt[3]{x^2-1}}{x^4}$;

Вычислить производную 2-го порядка:

4. $y=\operatorname{tg}\frac{x}{2}$.

Вариант 3

Вычислить производную:

1. $y=\frac{1+\sin^2 x}{\cos x^2}$;

2. $y=x^2\sin x$;

3. $y=\ln\ln\frac{1}{x}$;

Вычислить производную 2-го порядка:

4. $y=\frac{4x^2}{1+x^2}$.

2-й семестр

Контрольная работа № 1

Вариант 1.

1. $\int\left(e^{\frac{x}{2}}+e^{\frac{-x}{2}}\right)dx$.
2. $\int xe^{2x}dx$.
3. $\int\frac{3x^2+2x-3}{x^3-x}dx$.
4. $\int(1+2\cos x)^2dx$.
5. $\int_0^1\frac{dx}{e^x+1}$.

Вариант 2.

1. $\int\frac{2x-5}{x^2-5x+7}dx$.
2. $\int x^2\cos x\,dx$.
3. $\int\frac{x-4}{x^2-5x+6}dx$.
4. $\int\cos^4 x\,dx$.
5. $\int_0^2\frac{dx}{\sqrt{4-x}}$.

Вариант 3.

1. $\int \frac{\cos 2x}{\sin x \cos x} dx$.

2. $\int x \ln(x-1) dx$.

3. $\int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx$.

4. $\int (1-\sin 2x)^2 dx$.

5. $\int_0^1 \frac{x dx}{x^2+1}$.

Контрольная работа № 2

Вариант 1.

1. Изменить порядок интегрирования

$$\int_{-6}^{2} dx \int_{(x^2/4)-1}^{2-x} f(x, y)\, dy.$$

2. Вычислить интеграл

$\iint\limits_{\Omega} xy^2 dx\, dy$, если область Ω ограничена параболой $y^2 = 2px$ и прямой $x = p/2$ $(p > 0)$.

3.

В двойном интеграле

$$\iint\limits_{\Omega} f(x, y)\, dx\, dy$$

перейти к полярным координатам r и φ, полагая $x = r\cos\varphi$ и $y = r\sin\varphi$, и расставить пределы интегрирования, если:

Ω — круг $x^2 + y^2 \leqslant a^2$.

Вариант 2.

1. Изменить порядок интегрирования

$$\int_0^1 dx \int_{x^3}^{x^2} f(x, y)\, dy.$$

2. Вычислить интеграл

$\iint\limits_{\Omega} |xy|\, dx\, dy$, если Ω — круг радиуса a с центром в начале координат.

3.

В двойном интеграле

$$\iint\limits_{\Omega} f(x, y)\,dx\,dy$$

перейти к полярным координатам r и φ, полагая $x = r\cos\varphi$ и $y = r\sin\varphi$, и расставить пределы интегрирования, если:

Ω — кольцо $a^2 \leqslant x^2 + y^2 \leqslant b^2$.

<u>Вариант 3.</u>

1. Изменить порядок интегрирования

$$\int\limits_{-1}^{1} dx \int\limits_{-\sqrt{1-x^2}}^{1-x^2} f(x, y)\,dy.$$

2. Вычислить интеграл

$$\iint\limits_{\Omega} (x^2 + y^2)\,dx\,dy,$$ если Ω — параллелограмм

со сторонами $y = x$, $y = x + a$, $y = a$ и $y = 3a$ $(a > 0)$.

3.

В двойном интеграле

$$\iint\limits_{\Omega} f(x, y)\,dx\,dy$$

перейти к полярным координатам r и φ, полагая $x = r\cos\varphi$ и $y = r\sin\varphi$, и расставить пределы интегрирования, если:

Ω — круг $x^2 + y^2 \leqslant ax$ $(a > 0)$.

3-й семестр

Контрольная работа № 1

<u>Вариант 1.</u>

1. $y' = e^x \cdot y^2$;
2. $y' + xy = x$;
3. $(e^{y}$ [illegible] $3)\,dx$ [illegible] $(e^{y}$ [illegible] $1)\,dy$ [illegible].

<u>Вариант 2.</u>

1. $y' = \sin x \cdot y^3$;

2. $y' + \frac{1}{x} \cdot y = \sqrt{x}$;
3. $(\cos x + \sin y)\,dx + (x\cos y + y)\,dy = 0$.

<u>Вариант 3.</u>

1. $y' = \cos x \cdot \sqrt{y}$;
2. $y' - \operatorname{ctg} x \cdot y = 1$;
3. $(x^2 + xy + y^2)\,dx + \left(\frac{x^2}{2} + 2xy + 1\right)dy = 0$.

Контрольная работа № 2

<u>Вариант 1.</u>

1. $2y'' + 11y' + 5y = 0$;
2. $y''' + 27y = 0$;
3. $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}$.

<u>Вариант 2.</u>

1. $y'' - 9y' + 9y = 0$;
2. $y''' + y'' + y' + y = 0$;
3. $y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}$.

<u>Вариант 3.</u>

1. $y'' + y' + y = 0$;
2. $y''' + y' - 2y = 0$;
3. $y'' + y = \frac{1}{\sin x}$.

План практических занятий

1. Операции над множествами. Верхняя и нижняя граница множества. Верхняя и нижняя грань множества. Ограниченное множество
2. Вычисление пределов числовых последовательностей.

3. Исследование числовых рядов на сходимость при помощи различных признаков сходимости. Абсолютно сходящиеся ряды. Условно сходящиеся ряды. Сочетательное и перестановочное свойство рядов. [3, т. 1, гл. 11, пп. 11.1 – 11.6.]

4. Вычисление пределов функций.

5. Исследование функций на непрерывность.

6. Исследование функций на равномерную непрерывность.

7. Вычисление производных 1-го порядка.

8. Вычисление производных высших порядков. Исследование функций с применением методов дифференциального исчисления.

9. Вычисление неопределенных интегралов.

10-12. Вычисление определенных интегралов.

13. Вычисление частных производных и дифференциалов первого порядка.

14-16. Нахождение экстремумов функций многих переменных.

17-18. Вычисление кратных интегралов.

19-20. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка.

21-22. Решение дифференциальных уравнений высших порядков.

План самостоятельной работы

План самостоятельной работы состоит из перечня вопросов для изучения со ссылками на соответствующие разделы учебной литературы.

1. Множества. Операции над множествами. Упорядоченные пары. Декартово произведение. Определение функции. Аксиомы множества действительных чисел. Верхняя и нижняя граница множества. Верхняя и нижняя грань множества. Ограниченное множество. Окрестность точки. Понятие предельной и изолированной точки. Классификация множеств на числовой прямой. [3, т. 1, гл. 1, пп. 1.1, 1.2.]

2. Определение числовой последовательности. Ограниченная числовая последовательность. Монотонная числовая последовательность. Сходящаяся числовая последовательность. Сходимость числовой последовательности как следствие ограниченности и монотонности. Бесконечно малые последовательности. Операции с бесконечно малыми последовательностями. Подпоследовательности. Частичные пределы. Верхние, нижние пределы. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Фундаментальная последовательность. Критерий Коши сходимости последовательности. [3, т. 1, гл. 3, пп. 3.1 – 3.8.]

3. Определение числового ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости рядов. Операции над рядами. Признаки сходимости числовых рядов. Абсолютно сходящиеся ряды. Условно

сходящиеся ряды. Сочетательное и перестановочное свойство рядов. [3, т. 1, гл. 11, пп. 11.1 – 11.6.]

4. Определение предела функции в точке. Свойства предела. Односторонние пределы. [3, т. 1, гл. 4, пп. 4.1 – 4.3.]

5. Определение непрерывности в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность слева и справа. Классификация точек разрыва. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Теорема существования и непрерывности обратной функции. [3, т. 1, гл. 4, пп. 4.2 – 4.5.]

6. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Теоремы Вейерштрасса о непрерывной на ограниченном замкнутом множестве функции. Теорема Коши о промежуточном значении.

7. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной. Определение функции, дифференцируемой в точке. Производная суммы, разности, произведения, частного. Критерий дифференцируемости функции в точке. Необходимое условие дифференцируемости функции в точке. Теорема о дифференцируемости сложной функции. Теорема о дифференцируемости обратной функции. [3, т. 1, гл. 5, пп. 5.1 – 5.5.]

8. Определения производной и дифференцируемости функции на множестве. Производные высших порядков. Теорема о линейности производной n – го порядка. Теорема о производной n – го порядка от произведения (формула Лейбница). Теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Теорема Тейлора-Лагранжа. Локальный экстремум. Применение дифференциального исчисления к исследованию функции (возрастание, убывание, экстремум, выпуклость, точки перегиба, асимптоты). [3, т. 1, гл. 5, пп. 5.6 – 5.11.]

9. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов. [3, т. 1, гл. 8, пп. 8.1.]

10. Интегральная сумма Римана. Интегральные суммы Дарбу. Верхний и нижний интегралы Дарбу. Интегрируемые функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении для определенных интегралов. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной. Интегрирование по частям. Приложение определенных интегралов. [3, т. 1, гл. 9, пп. 9.1 – 9.9.]

11. Определение несобственных интегралов на бесконечном промежутке и для неограниченных функций. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов. Линейность несобственных

интегралов. Признаки сходимости несобственных интегралов. Абсолютно сходящиеся интегралы. [3, т. 1, гл. 9, пп. 9.12 – 9.16.]

12. Сходящиеся функциональные последовательности и функциональные ряды. Равномерно сходящиеся функциональные последовательности и ряды. Условия равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов. Интегрирование и дифференцирование функциональных последовательностей и рядов. [3, т. 1, гл. 9, пп. 9.12 – 9.16.]

13. Радиус и круг сходимости степенного ряда. Теорема о равномерной сходимости степенного ряда. Следствия. [3, т. 1, гл. 11, пп. 11.11 – 11.13.]

14. Множества и точки в R^m**.** Аксиомы метрики в R^m**.** Неравенство Коши**.** Последовательности точек в R^m**.** Сходимость, ограниченность, фундаментальность последовательности, их связь. Теорема Больцано-Вейерштрасса. [3, т. 1, гл. 6, пп. 6.1 – 6.3.]

15. Определение Коши и Гейне непрерывности функции. Теорема Кантора о равномерной непрерывности. Теорема о существовании повторного предела и совпадении его с двойным пределом функции в точке. Точки разрыва. [3, т. 1, гл. 7, пп. 7.1 – 7.3.]

16. Частная производная. Определение дифференцируемости в точке. Связь дифференцируемости и непрерывности. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции. Непрерывность и дифференцируемость сложной функции. Производная по направлению. Градиент. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль. [3, т. 1, гл. 7, пп. 7.4 – 7.6.]

17. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о независимости смешанных производных от порядка дифференцируемости. Дифференциалы сложных функций. [3, т. 1, гл. 7, пп. 7.7 – 7.10.]

18. Неявные функции. Условия существования, непрерывности и дифференцируемости неявных функций. [3, т. 1, гл. 7, пп. 7.16.]

19. Формула Тейлора с остаточным членом Лагранжа. Экстремумы локальный и условный. Наибольшее и наименьшее значение. [3, т. 1, гл. 7, пп. 7.13 – 7.15.]

20. Интегральные суммы Дарбу. Верхний и нижний интегралы Дарбу. Интегрируемые функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Свойства кратных интегралов. Теорема о среднем значении для кратных интегралов. Интегралы, зависящие от параметра. Связь между кратными и повторными

интегралами. Замена переменных в кратном интеграле. [3, т. 2, гл. 12, пп. 12.1 – 12.8.]

21. Понятие гладкой и кусочно-гладкой кривой. Определение криволинейного интеграла 1 типа. Определение криволинейного интеграла 2 типа. Условия независимости криволинейного интеграла 2 типа от пути интегрирования. Признак точного дифференциала. Формула Грина. [3, т. 2, гл. 13, пп. 13.1 – 13.5.]

22. Определения дифференциального уравнения 1-го порядка и его решения. Уравнение разрешенное относительно производной. Задача Коши. Геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Некоторые интегрируемые случаи дифференциального уравнения 1-го порядка (уравнение с разделяющимися переменными, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах). [4, гл. 1, пп. 1 – 2, гл. 4, п. 20.]

23. Определения дифференциального уравнения n-го порядка и его решения. Уравнение разрешенное относительно старшей производной. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. [4, гл. 1, пп. 4.]

24. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных решения неоднородных уравнений 2-го порядка. Краевые задачи для линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка. [4, гл. 2, пп. 7 - 10.]

25. Системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Исследование системы линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка с постоянными коэффициентами. Понятие устойчивости решения системы. [4, гл. 2, пп. 14 - 16.]

На самостоятельное изучение выносится также ознакомление с пакетом прикладных программ Mathematica, с целью применения полученных знаний для решения задач дифференциального и интегрального исчисления, векторного анализа, разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	10	0	10	10	0	30	40	**100**
2	10	0	10	10	0	30	40	**100**
3	10	0	10	10	0	30	40	**100**

Программа оценивания учебной деятельности студента за 1 семестр:
Лекции
Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.
Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 2 баллов;
- от 51% до 75% – 4 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Лабораторные занятия
Не предусмотрены.

Практические занятия
Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 10 баллов, проверяется правильность выполнения работы и точность полученных значений.
Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 5 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Самостоятельная работа
Оценивается качество домашних работ, проверяется грамотность в оформлении и правильность выполнения – от 0 до 10 баллов.
Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 8 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование
Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности
Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – от 0 до 30 баллов.

1. Контрольные работы
2. Устный контроль знаний

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 40 баллов.

Проводится по инициативе деканата, обычно в середине семестра, учитывается итоговая посещаемость на момент проведения, ход выполнения и количество завершенных лабораторных работ, активность самостоятельной работы.

33-40 баллов – ответ на «отлично»;
25-32 баллов – ответ на «хорошо»;
16-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;
0-15 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за первый семестр по дисциплине **«Математика»** составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку (экзамен):

более 90 баллов	«отлично»
от 80 до 89 баллов	«хорошо»
от 64 до 79 баллов	«удовлетворительно»
меньше 64 баллов	«неудовлетворительно»

Программа оценивания учебной деятельности студента за 2 семестр:
Лекции
Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.
Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 2 баллов;

- от 51% до 75% – 4 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Лабораторные занятия
Не предусмотрены.

Практические занятия
Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 10 баллов, проверяется правильность выполнения работы и точность полученных значений.
Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 5 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Самостоятельная работа
Оценивается качество домашних работ, проверяется грамотность в оформлении и правильность выполнения - от 0 до 10 баллов.
Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 8 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование
Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности
Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – от 0 до 30 баллов.
1. Контрольные работы
2. Устный контроль знаний

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 40 баллов.
Проводится по инициативе деканата, обычно в середине семестра, учитывается итоговая посещаемость на момент проведения, ход выполнения и количество завершенных лабораторных работ, активность самостоятельной работы.

33-40 баллов – ответ на «отлично»

25-32 баллов – ответ на «хорошо»;

16-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-15 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за второй семестр по дисциплине **«Математика»** составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку (экзамен):

более 90 баллов	«отлично»
от 80 до 89 баллов	«хорошо»
от 64 до 79 баллов	«удовлетворительно»
меньше 64 баллов	«неудовлетворительно»

Программа оценивания учебной деятельности студента за 3 семестр:

Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 2 баллов;
- от 51% до 75% – 4 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 10 баллов, проверяется правильность выполнения работы и точность полученных значений.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 5 баллов;
- от 51% до 75% – 5 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Самостоятельная работа

Оценивается качество домашних работ, проверяется грамотность в оформлении и правильность выполнения – от 0 до 10 баллов.

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;

- от 25% до 50% – 4 баллов;
- от 51% до 75% – 8 баллов;
- от 76% до 100% – 10 баллов.

Автоматизированное тестирование
Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности
Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – от 0 до 30 баллов.

1. Контрольные работы
2. Устный контроль знаний

Критерии оценки:

- менее 25% – 0 баллов;
- от 25% до 50% – 10 баллов;
- от 51% до 75% – 20 баллов;
- от 76% до 100% – 30 баллов.

Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 40 баллов.

Проводится по инициативе деканата, обычно в середине семестра, учитывается итоговая посещаемость на момент проведения, ход выполнения и количество завершенных лабораторных работ, активность самостоятельной работы.

33-40 баллов – ответ на «отлично»;

25-32 баллов – ответ на «хорошо»;

16-24 баллов – ответ на «удовлетворительно»;

0-15 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за третий семестр по дисциплине **«Математика»** составляет **100** баллов.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Математика» в оценку (экзамен):

90-100 баллов	Отлично
75-89 баллов	Хорошо
51-74 баллов	Удовлетворительно
0-50 балла	Неудовлетворительно

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. Тер-Крикоров, Александр Мартынович. Курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Тер-Крикоров, М. И. Шабунин. – 2. - Москва : Издательство физико-математической литературы, 2001. - 669 с. - Б ЭБС Инфра м.
2. Гунько Ю.А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2008. - 151 с. -**ISBN** 978-5-9061-7230-3 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение:

1. операционная система Windows 7, или более поздняя версия
2. Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint.

Интернет-ресурсы:

1. www.sgu.ru
2. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Электронный ресурс] / Г. М. Фихтенгольц. - Санкт-Петербург: Лань. - ISBN 978-5-8114-0010-8.

Ч.1: учебник / Г. М. Фихтенгольц. -11-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 444 с.- **ISBN** 978-5-8114-0190-1 : Б. ц. Книга из коллекции Лань-Математика.

3. Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Основы математического анализа [Электронный ресурс] / Г. М. Фихтенгольц. - Санкт-Петербург: Лань.

Ч.2: учебник. - Москва: Лань, 2019. - (Специальная литература) (Учебники для вузов). - **ISBN** 978-5-8114-0010-8 : Б. ц. ЭБС ЛАНЬ

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине «Математика», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

– лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;

– специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;

– библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8 в необходимом количестве; электронная библиотека;

– специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и актуализирована на заседании кафедры теории функций и стохастического анализа от 28 апреля 2023 года, протокол № 14.

Автор: профессор кафедры ТФиСА, д.ф.-м. наук П.А. Терехин.