

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 30.10.2023 11:07:41  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Математики и информационных технологий*  
*Фундаментальной математики*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Б1.О.14 Математика для разработчиков игр*

обязательная часть

Направление

*09.03.03*

*Прикладная информатика*

код

наименование направления

Программа

*Программирование и дизайн виртуальной и дополненной реальности*

Форма обучения

**Очная**

Для поступивших на обучение в  
**2023 г.**

Стерлитамак 2023

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

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
<p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</p>	<p>Обучающийся должен: знать основные понятия, определения и инструменты основ математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.</p>
	<p>ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решать типовые задачи по дисциплине «Математический анализ» - вычислять пределы, находить производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных, вычислять интегралы; исследовать сходимость рядов;</li> <li>2. Применять различные методы математического анализа при исследовании свойств функций действительной и комплексной переменной, при вычислении приближенных значений, проведении различного рода оценок; используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями;</li> <li>3. Применять методы математического анализа к доказательству теорем и решению задач.</li> </ol>
	<p>ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального</p>	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классическими знаниями</li> </ol>

	исследования объектов профессиональной деятельности.	о математическом анализе и его приложениях; 2. Навыками практического использования математического аппарата дисциплины «Математический анализ» при решении конкретных задач.
--	--	--

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Усвоение студентами основных понятий, определений и инструментов основ математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории рядов, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных.
2. Формирование знаний, умений и навыков применения различных методов математического анализа при исследовании свойств функций действительной и комплексной переменной, при вычислении приближенных значений, проведении различного рода оценок.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 семестрах

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 14 зач. ед., 504 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	504
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	64
практических (семинарских)	96
лабораторных	52
другие формы контактной работы (ФКР)	2,8
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	69,6
экзамен	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	219,6

Формы контроля	Семестры
экзамен	1, 4
зачет	2, 3

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>80</b>
1.1	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений	4	8	0	16
1.2	Векторные пространства	2	8	0	16
1.3	Элементы векторной алгебры	2	8	0	10
1.4	Прямая на плоскости	2	8	0	10
1.5	Прямая и плоскость в пространстве	4	8	0	16
1.6	Линии и поверхности второго порядка	2	8	0	12
<b>2</b>	<b>Функции одной переменной. Введение в анализ</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
2.1	Функции одной переменной. Свойства	2	2	2	4
2.2	Последовательность. Предел последовательности	2	2	2	4
2.3	Предел функции в точке	2	2	2	4
2.4	Непрерывность. Равномерная непрерывность	2	2	2	4
<b>3</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
3.1	Дифференцируемые функции. Производная	2	4	2	6
3.2	Основные теоремы и применение дифференциального исчисления	2	4	2	6
<b>4</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>15,8</b>
4.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	2	8	4	9,8
4.2	Определенный интеграл. Интегрируемость. Приложения	2	6	2	6
<b>5</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>57,8</b>
5.1	Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность	6	6	6	18
5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных	6	6	6	18
5.3	Экстремум функции нескольких	4	6	4	21,8

	переменных				
<b>6</b>	<b>Интегральное исчисление функции многих переменных</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>38</b>
6.1	Криволинейные интегралы	6	0	6	14
6.2	Двойные и тройные интегралы	6	0	6	14
6.3	Поверхностные интегралы	4	0	6	10
	<b>Итого</b>	<b>64</b>	<b>96</b>	<b>52</b>	<b>219,6</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии</b>	
1.1	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений	Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. Ранг матрицы. Обратимые и обратные матрицы. Нахождение обратной матрицы приведением к единичной матрице. Определители $n$ -го порядка и их свойства. Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений.
1.2	Векторные пространства	Определение векторного пространства. Простейшие свойства векторных пространств. Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис векторного пространства. Подпространства. Евклидовы пространства. Ортонормированный базис.
1.3	Элементы векторной алгебры	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их геометрические приложения. Линейные пространства. Понятие $n$ -мерного евклидова пространства. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.
1.4	Прямая на плоскости	Уравнение прямой в аффинной системе координат. Геометрический смысл линейного неравенства с двумя неизвестными. Уравнение прямой в прямоугольной декартовой системе координат. Угол между прямыми на плоскости, взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
1.5	Прямая и плоскость в пространстве	Уравнение плоскости в пространстве в аффинной системе координат. Уравнение плоскости в пространстве в прямоугольной декартовой системе координат. Угол между двумя плоскостями. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве, взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости Угол между прямой и

		плоскостью.
1.6	Линии и поверхности второго порядка	Эллипс. Гипербола. Парабола. Определение линии второго порядка и приведение её уравнения к каноническому виду. Полярные уравнения кривых второго порядка. Аффинная классификация линий второго порядка. Асимптотические направления кривой второго порядка. Центр, пересечение линии второго порядка с прямой, касательная линии второго порядка, диаметры кривой второго порядка. Поверхности второго порядка.
<b>2</b>	<b>Функции одной переменной. Введение в анализ</b>	
2.1	Функции одной переменной. Свойства	Функции. Действительные функции действительной переменной. График функции. Арифметические операции над функциями. Композиция. Обратная функция. Ограниченность, монотонность, четность, нечетность, периодичность функции.
2.2	Последовательность. Предел последовательности	Последовательность как функция натурального аргумента. Предел последовательности. Свойства сходящейся последовательности. Сходимость монотонной и ограниченной последовательности. Число $\epsilon$ и связанные с ним пределы. Теорема Больцано–Вейерштрасса.
2.3	Предел функции в точке	Предел функции. Свойства функции, имеющей конечный предел. Бесконечно малые функции, бесконечно большие функции и их сравнение. Свойства предела функции: единственность, предел суммы, произведения, частного и композиции функций. Предел отношения синуса к бесконечно малому аргументу. Асимптоты графика функции.
2.4	Непрерывность. Равномерная непрерывность	Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, произведения, частного, композиции. Непрерывность рациональных, тригонометрических функций. Точки разрыва. Точки разрыва монотонной функции. Ограниченность и существование наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке. Теоремы о промежуточных значениях непрерывной функции. Равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке.
<b>3</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
3.1	Дифференцируемые функции. Производная	Задачи, приводящие к понятию производной. Дифференцируемость, производная и дифференциал. Геометрический и механический смысл производной и дифференциала. Дифференцирование суммы, произведения, частного, композиции и обратной функции. Производные элементарных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданные кривые и функции и их дифференцирование.
3.2	Основные теоремы и применение	Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула

	дифференциального исчисления	Тейлора. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Максимумы и минимумы функций. Признаки экстремума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Нахождение наибольших и наименьших значений функции. Исследование и построение графиков функций и кривых, заданных параметрически.
<b>4</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	
4.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования.
4.2	Определенный интеграл. Интегрируемость. Приложения	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интегрируемость функции и определенный интеграл. Критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и функции, имеющей конечное число точек разрыва. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и заменой переменной. Вычисление площади криволинейной трапеции и криволинейного сектора, заданного в полярных координатах. Вычисление длины кривой. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения. Приложения определенного интеграла в физике.
<b>5</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>	
5.1	Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность	Основные понятия функции нескольких переменных. Предел функции. непрерывность функции нескольких переменных.
5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных	Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.
5.3	Экстремум функции нескольких переменных	Экстремум функции многих переменных. Основные понятия. Необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
<b>6</b>	<b>Интегральное исчисление функции многих переменных</b>	
6.1	Криволинейные интегралы	Криволинейный интеграл I рода. Основные понятия. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Некоторые приложения. Криволинейный интеграл II рода. Основные понятия. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина. Условия независимости

		криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования. Некоторые приложения.
6.2	Двойные и тройные интегралы	Двойной интеграл. Основные понятия и определения. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл. Основные понятия. Вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла.
6.3	Поверхностные интегралы	Поверхностный интеграл I рода. Основные понятия. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Некоторые приложения. Поверхностный интеграл II рода. Основные понятия. Вычисление поверхностного интеграла II рода. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса. Некоторые приложения.

#### Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии</b>	
1.1	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений	Действия над матрицами. Нахождение ранга матрицы. Нахождение обратной матрицы. Вычисление определителей n-ого порядка. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, сведением к матричному уравнению, по правилу Крамера.
1.2	Векторные пространства	Линейная зависимость и независимость систем векторов. Базис векторного пространства. Координаты вектора относительно базиса. Подпространства. ФСР однородной СЛУ. Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис.
1.3	Элементы векторной алгебры	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов: определение, свойства, координатная форма, приложения. Различные виды уравнений прямой на плоскости (общее, каноническое, через 2 заданные точки, параметрическое, с известным угловым коэффициентом, в отрезках). Составление уравнений прямых и плоскостей в пространстве. Задачи на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Составление уравнения эллипса, гиперболы, параболы по его геометрическим свойствам. Приведение уравнения линии 2-го порядка к каноническому виду с помощью преобразования декартовой системы координат. Составление уравнения поверхности по ее геометрическим свойствам.
1.4	Прямая на плоскости	Составление уравнения прямой. Различные виды уравнений прямой на плоскости (общее, каноническое, через 2 заданные точки, параметрическое, с известным угловым

		коэффициентом, в отрезках).
1.5	Прямая и плоскость в пространстве	Составление уравнений прямых и плоскостей в пространстве. Задачи на взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
1.6	Линии и поверхности второго порядка	Приведение линий второго порядка к каноническому виду. Определение характеристик линий второго порядка. Построение линий второго порядка. Поверхности второго порядка.
<b>2</b>	<b>Функции одной переменной. Введение в анализ</b>	
2.1	Функции одной переменной. Свойства	Числовые функции. Область определения функции. Множество значений. Композиции функций. Ограниченные и неограниченные функции. Монотонные функции. Четные, нечетные, периодические функции. Элементарные исследования и построение графиков функций.
2.2	Последовательность. Предел последовательности	Определение последовательности. Виды последовательностей. Определение предела числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Вычисление пределов последовательностей.
2.3	Предел функции в точке	Предел функции в точке. Работа с определением. Локальные свойства функции, имеющей конечный предел. Связь между б.б.ф. и б.м.ф. Сравнение б.б.ф. и б.м.ф. Неопределенности и их виды. Раскрытие неопределенностей. Неопределенности и их виды. Раскрытие неопределенностей. Асимптоты кривых.
2.4	Непрерывность. Равномерная непрерывность	Непрерывность функции одной переменной. Теоремы Вейерштрасса. Исследование функций на непрерывность. Теоремы о промежуточных значениях непрерывной функции. Точки разрыва и их классификация. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.
<b>3</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
3.1	Дифференцируемые функции. Производная	Понятие дифференцируемой функции. Вычисление производной по определению. Техника вычисления производной. Правила дифференцирования. Логарифмическое дифференцирование. Производная сложной, обратной, неявной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
3.2	Основные теоремы и применение дифференциального исчисления	Исследование функции на монотонность. Доказательство тождеств и неравенств. Исследование функции на локальный экстремум. Исследование функции на выпуклость-вогнутость и точки перегиба. Полное исследование и построение графиков функций. Полное исследование и построение графиков функций.
<b>4</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	

4.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Вычисление неопределенных интегралов методом подведения под знак дифференциала, методом замены, методом интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональных, тригонометрических выражений; выражений, содержащих квадратный трехчлен.
4.2	Определенный интеграл. Интегрируемость. Приложения	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Вычисление длин дуг кривых с помощью определенного интеграла. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.
<b>5</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>	
5.1	Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность	Основные понятия ф.н.п. Предел ф.н.п. Непрерывность ф.н.п. Равномерная непрерывность функции на множестве.
5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных	Частные производные и дифференциалы первого порядка ф.н.п. Частные производные и дифференциалы высших порядков ф.н.п. Касательная плоскость и нормаль. Формула Тейлора ф.н.п.
5.3	Экстремум функции нескольких переменных	Локальные экстремумы ф.н.п. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной ф.н.п. Условный экстремум ф.н.п.

#### Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>Функции одной переменной. Введение в анализ</b>	
2.1	Функции одной переменной. Свойства	Нахождение области определения и области значений функций. Определение свойств функций. Построение графиков элементарных функций.
2.2	Последовательность. Предел последовательности	Вычисление пределов последовательностей.
2.3	Предел функции в точке	Вычисление пределов функций в точке.
2.4	Непрерывность. Равномерная непрерывность	Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва.
<b>3</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
3.1	Дифференцируемые функции. Производная	Выполнение расчетных заданий на темы: Производная функции.
3.2	Основные теоремы и применение дифференциального исчисления	Выполнение расчетных заданий на темы: Исследование функций при помощи производных.
<b>4</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	
4.1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	Вычисление неопределенных интегралов.
4.2	Определенный интеграл. Интегрируемость. Приложения	Решение задач с применением определенных интегралов.
<b>5</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции многих переменных</b>	
5.1	Функции нескольких	Основные понятия ф.н.п. Предел ф.н.п.

	переменных. Предел. Непрерывность	Непрерывность ф.н.п. Равномерная непрерывность функции на множестве.
5.2	Частные производные, дифференцируемость и дифференциал функции нескольких переменных	Частные производные и дифференциалы первого порядка ф.н.п. Частные производные и дифференциалы высших порядков ф.н.п. Касательная плоскость и нормаль. Формула Тейлора ф.н.п.
5.3	Экстремум функции нескольких переменных	Локальные экстремумы ф.н.п. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной ф.н.п. Условный экстремум ф.н.п.
<b>6</b>	<b>Интегральное исчисление функции многих переменных</b>	
6.1	Криволинейные интегралы	Вычисление криволинейных интегралов I рода. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
6.2	Двойные и тройные интегралы	Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление тройного интеграла. Замена переменной в тройном интеграле. Приложения кратных интегралов.
6.3	Поверхностные интегралы	Вычисление поверхностных интегралов I и II родов. Вычисление поверхностных интегралов I и II родов. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.