

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **Б1.О.12 Математика**

Направление подготовки (специальности) 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И  
 ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»

Форма обучения Очная, очно-заочная, заочная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы: цикл физико-математических дисциплин

Курс 1, семестры 1, 2

Очная	Часы		Зач. Ед.
	1 семестр	2 семестр	
Лекции	18	36	1,5
Практические занятия	36	36	2
Семинарские занятия	-	-	
КСР	45	45	2,5
Самостоятельная работа	54	54	3
Форма аттестации	1с –экз, (27 ч.)	2с.-экз. (45 ч.)	2
Всего	180	216	11
Очно-заочная	Часы		Зач. Ед.
	1 семестр	2 семестр	
Лекции	18	18	1
Практические занятия	36	36	2
КСР	36	45	2,25
Лабораторные занятия	-	-	
Самостоятельная работа	54	81	3,75
Форма аттестации	1с –экз, (36 ч.)	2с.-экз. (36 ч.)	2
Всего	180	216	11
Заочная	Часы		Зач. Ед.
	1 семестр	2 семестр	
Лекции	8	8	0,44
Практические занятия	10	10	0,56
Семинарские занятия	-	-	
КСР	4	4	0,22
Самостоятельная работа	149	185	9,3
Форма аттестации	1с –экз, (9 ч.)	2с.-экз. (9ч.)	0,5
Всего	180	216	11

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 728 от 09.08.2021 г. по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» на основании учебного плана набора учащихся 2023 г.

Разработчик программы:

Доцент, к.п.н.

(должность)

  
(подпись)

Т.Г. Макусева

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикла физико-математических дисциплин, протокол от 15.03.2023 г. № 7.

Зав.циклом ФМД



Т.Г. Макусева

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры МАХП, реализующей подготовку основной образовательной программы от 19.04.2023 г. № 8.

Зав. кафедрой



И.Н. Мадышев

### **1. Целями освоения дисциплины Математика являются:**

- Формирование системы знаний, умений и навыков по основным разделам математики.
- Обучение способам оперирования абстрактными объектами и адекватного употребления математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.
- Обучение первичным навыкам математического исследования прикладных вопросов и умениям самостоятельно разбираться в математическом аппарате, содержащемся в литературе, связанной со специальностью студента.
- Привитие навыков и способностей составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.
- Стимулирование самостоятельной работы по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина *Математика* относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектно-конструкторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины *Математика бакалавр по* направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, должен владеть знаниями умениями и навыками школьной программы дисциплины Математика.

Дисциплина *Математика* является предшествующей, приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются во всех без исключения естественнонаучных и инженерных дисциплинах, в том числе:

- а) Б1.О.21 Теоретическая механика;
- б) Б1.О.24 Сопротивление материалов.

Знания, полученные при изучении дисциплины Математика могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы обработки результатов эксперимента, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

ОПК-1.2 Умеет применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при расчете и проектировании элементов технологического оборудования, проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные

ОПК-1.3 Владеет основами фундаментальных теорий, навыками использования математического аппарата, навыками работы с широким кругом технологического оборудования

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

**Знать:** а) основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, б) математические методы решения профессиональных задач.

**Уметь:** а) проводить анализ функций, б) применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

**Владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретацией полученных результатов.

***4. Структура и содержание дисциплины Математика***

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Очное/заочное				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	КСР	СРС	
1	Линейная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений)	1	6/6/2	12/12/3	45/36/-	18/16/55	Расчетно-графическая работа, текущий контроль, экзамен
2	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	1	8/8/2	16/16/3		18/16/55	Текущий контроль, контрольная работа, экзамен Заочное: Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
3	Комплексные числа	1	2/2/2	4/4/2		9/16/55	Текущий контроль, экзамен
4	Математический анализ (теория пределов)	1	2/2/2	4/4/2	-/4	9/6/55	Текущий контроль, контрольная работа, экзамен
5	Математический анализ (дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение)	2	12/6/3	12/12/4	-	18/27/55	Контрольная работа, экзамен, текущий контроль
6	Математический анализ (интегральное исчисление функций одной переменной)	2	12/6/3	12/12/4	-	18\27/55	Контрольная работа, текущий контроль, экзамен
7	Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных)	2	12/6/2	12/12/2	45/45/4	18/27/4	Расчетно-графическая работа, экзамен, текущий контроль
	ИТОГО		54/36/16	72/72/20	90/81/8	108/135/334	Экзамен (1с.), экзамен (2с.) О: 27+45 часов, О-3: 36+36, 3: 9 + 9 часов.

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Линейная и векторная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений, действия над векторами)	6/6 /2	<i>Операции над определителями и матрицами</i>	Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель n-го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица и ее вычисление. Ранг матрицы. Собственные значения матриц. Квадратичные формы.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Системы линейных алгебраических уравнений</i>	Основные понятия и определения. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера, методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Однородные системы уравнений.	
			<i>Векторная алгебра</i>	Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами и их свойства. Линейная зависимость векторов. Скалярное произведение векторов и его выражение через координаты. Условия ортогональности и коллинеарности двух векторов. Векторное и смешанное произведение векторов.	
2	Аналитическая геометрия.	8/8/2	<i>Прямые линии на плоскости</i>	Метод координат. Прямая на плоскости. Векторное и общее уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две заданных точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Взаимное положение двух прямых на плоскости.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Кривые второго порядка</i>	Кривые второго порядка: окружность; эллипс; гипербола; парабола.	
			<i>Плоскость и прямая в пространстве</i>	Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданных точки. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве. Задачи на прямую и плоскость в пространстве.	

3	Комплексные числа	2/2/2	<i>Комплексные числа</i>	Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами. Комплексная плоскость. Тригонометрическая и показательные формы комплексного числа.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
4	Математический анализ (теория пределов)	2/2/2	<i>Теория пределов</i>	Понятие предела функции. (Презентация с использованием различных вспомогательных средств: доски, учебников, компьютера с последующим обсуждением рассмотренного материала). Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших. Вычисление пределов: пределы основных элементарных функций, предел многочлена, рациональной дроби. Типы неопределенностей. Первый замечательный предел, его следствия. Второй замечательный предел, его следствия. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших в окрестности заданной точки, эквивалентные бесконечно малые.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
5	Математический анализ (дифференциальное функции одной переменной и его применение дифференциального исчисления)	12/6/3	<i>Производная и дифференциал функции одной переменной.</i>	Определение производной функции в точке. Вычисление производной по определению. Понятие дифференцируемости функции в точке, теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости, связь свойств дифференцируемости и непрерывности. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Физический смысл производной. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная и дифференциал сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Производные основных элементарных функций (вывод по определению). Таблица производных. Логарифмическая производная, производная степенно-показательной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

			<i>Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения</i>	<p>Правило Лопиталя, (случай <math>0/0</math>, случай <math>\infty/\infty</math>). Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Общая схема исследования функции на монотонность. Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Экстремум функции, не дифференцируемой на интервале, критические точки. Достаточные условия экстремума по первой производной. Общая схема решения задачи на экстремум функции. Возрастание, убывание функции в точке. Достаточное условие возрастания (убывания) функции в точке. Направление выпуклости графика функции. Признак направления выпуклости. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения графиков. (Коллективное обсуждение этапов исследования функции. Повторение школьного курса. Составление полной схемы исследования).</p>	
6	Математический анализ (интегральное исчисление функции одной переменной)	12/6/3	<i>Неопределенный интеграл</i>	<p>Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов. Приемы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций.</p>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Определенный интеграл и его приложения</i>	<p>Определения интеграла. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла. Теорема о существовании первообразной. Основная формула интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Приложения определенного интеграла. Интегральная теорема о среднем. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовых, в полярных координатах. Вычисление длины дуги кривой. Понятие о несобственных интегралах. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы.</p>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
7	Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных)	12/6/2	<i>Функции нескольких переменных: основные понятия</i>	<p>Понятие функции нескольких переменных. График функции. Частные производные первого и второго порядков. (Интерактивная лекция (лекция-диалог) – обсуждение со студентами таблицы производных и правил дифференцирования по отношению к функциям нескольких переменных). Дифференцируемость функций многих переменных. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала.</p>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

			<i>Экстремум функции многих переменных</i>	Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных. Вычисление производных неявно заданных функций.	
			<i>Кратные интегралы</i>	Двойные интегралы по прямоугольной и произвольной плоской области. Вычисление площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла. Лекция – обсуждение.	

### **6. Содержание практических занятий**

**Цель** - развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления и творческой активности студентов; углубление, расширение, детализирование знаний, полученных на лекции в обобщенной форме, и содействие выработке навыков профессиональной деятельности.

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема практического занятия/семинара лабораторного практикума</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Линейная и векторная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений, действия над векторами)	12/12/3	<i>Операции над определителями и матрицами</i>	Арифметические операции над матрицами. Умножение матриц. Вычисление определителей различных порядков. Использование свойств определителей (Работа в малых группах с применением математических пакетов). Нахождение миноров и алгебраических дополнений. Нахождение обратной матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы. Нахождение собственных значений матриц.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Системы линейных алгебраических уравнений</i>	Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера, методом Гаусса. Решение однородных систем уравнений. Нахождение фундаментальной системы решений. (Работа в малых группах с применением математических пакетов для решения СЛАУ.) Выполнение расчетно-графической работы.	
			<i>Векторная алгебра</i>	Линейные операции над векторами. Решение задач на нахождение скалярного произведения векторов, векторного и смешанного произведений. Применение векторов к практическим задачам. (Работа в парах: по готовому теоретическому материалу составить конспект).	



2	Аналитическая геометрия.	16/16/3	<i>Прямые линии на плоскости</i>	Решение задач на составление различных уравнений прямой линии на плоскости. Нахождение точки пересечения прямых, угла между прямыми.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Кривые второго порядка</i>	Задачи на определение вида и расположения кривой. Построение кривых второго порядка. (Подготовка и защита студентами подготовленных презентаций с практическим приложением кривых второго порядка. Взаимооценивание подготовленных проектов).	
			<i>Плоскость в пространстве.</i>	Исследование общего уравнения плоскости. Задачи на составление уравнения плоскости. Схематичное построение плоскости. Нахождение угла между плоскостями. Определение взаимного расположения плоскостей в пространстве. Нахождение расстояния от точки до плоскости.	
			<i>Прямая линия в пространстве</i>	Составление канонического и параметрического уравнения прямой в пространстве, переход от общего уравнения к каноническому и параметрическому. Определение взаимного расположения двух прямых. Нахождение угла между двумя прямыми. Определение взаимного расположения прямой и плоскости, нахождение угла между прямой и плоскостью. Контрольная работа.	
3	Комплексные числа	2/2/2	<i>Комплексные числа</i>	Арифметические операции над комплексными числами в различной форме. Переход из одной формы комплексного числа в другую. Комплексная плоскость.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
4	Математический анализ (теория пределов)	4/4/2	<i>Теория пределов</i>	Решение задач на вычисление пределов, раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0}\right]$ , $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$ , $[\infty - \infty]$ , $[1^\infty]$ , $[\infty \cdot 0]$ . Замечательные пределы. Замена бесконечно малых эквивалентными.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
5	Математический анализ (дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения)	12/12/4	<i>Производная и дифференциал функции одной переменной.</i>	Вычисление производной по определению. Таблица производных. Вычисление производных основных элементарных функций. (Организация обучающей аудиторной самостоятельной работы). Нахождение дифференциала функции. Нахождение уравнения касательной и нормали к графику функции. Задачи на физический смысл производной. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная и дифференциал сложной функции. Логарифмическая производная, произ-	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

				водная степенно-показательной функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	
			<i>Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения.</i>	Правило Лопиталя, (случай $0/0$ , случай $\infty/\infty$ ). Исследование функций и построения графиков.	
6	Математический анализ (интегральное исчисление функций одной переменной)	12/12/4	<i>Неопределенный интеграл</i>	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов. Приемы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Определенный интеграл и его приложения.</i>	Определения интеграла. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла. Теорема о существовании первообразной. Основная формула интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Приложения определенного интеграла. Интегральная теорема о среднем. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовых, в полярных координатах. Вычисление длины дуги кривой. Понятие о несобственных интегралах. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы. Контрольная работа.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
7	Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных)	12/12/2	<i>Функции нескольких переменных.</i>	Понятие функции нескольких переменных. График функции. Частные производные первого и второго порядков. Дифференцируемость функций многих переменных. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Производная	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
			<i>Экстремум функции многих переменных</i>	Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных. Вычисление производных неявно заданных функций.	
			<i>Кратные интегралы.</i>	Двойные интегралы по прямоугольной и произвольной плоской области. Вычисление площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла. Применение схем на практике. Расчетно-графическая работа.	

## 7. Содержание лабораторных занятий (не предусмотрено учебным планом)

## 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Линейная и векторная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений, действия над векторами)	18/16/46	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка к выполнению контрольной работы; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой; - выполнение расчетно-графической работы;	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач. УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач.
2	Аналитическая геометрия.	18/16/46	-подготовка к практическим занятиям; -подготовка и выполнение контрольной работы; -подготовка презентаций; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой;	ОПК-1.1 Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, методы обработки результатов эксперимента, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.
3	Математический анализ (теория пределов)	9/16/46	-подготовка к практическим занятиям; - подготовка и выполнение контрольной работы; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	ОПК-1.2 Умеет применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования при расчете и проектировании элементов технологического оборудования, проводить анализ и критически оценивать полученные экспериментальные данные
4	Комплексные числа)	9/16/47	-подготовка к практическим занятиям; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	ОПК-1.3 Владеет основами фундаментальных теорий, навыками использования математического аппарата, навыками работы с широким кругом технологического оборудования
5	Математический анализ (дифференциальное исчисление и его приложения	18/18/61	-подготовка к практическим занятиям; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	
6	Математический анализ (интегральное исчисление функции одной переменной)	18/18/61	-подготовка к практическим занятиям; - подготовка и выполнение контрольной работы; -выполнение домашних заданий; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	
7	Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных)	18/18/63	-подготовка к практическим занятиям; -выполнение домашних заданий; -выполнение расчетно-графической работы; -работа с конспектами лекций, дополнительной литературой.	
		108/126/370		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы О/ О-З	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	Линейная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений)	45/36	Проверка РГР	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных)	45/45	Проверка РГР	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

#### Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы 3	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Линейная и векторная алгебра (определители, матрицы, решение систем линейных уравнений, действия над векторами). Аналитическая геометрия. Математический анализ (теория пределов). Комплексные числа.	4	Проверка конспектов	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
2	Математический анализ (дифференциальное исчисление и его приложения). Математический анализ (интегральное исчисление функции одной переменной). Математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных)	4	Проверка конспектов	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

#### Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

##### 1 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов (базовый уровень) О, О-3//заочное	Max, баллов (повышенный уровень) О, О-3//заочное
Расчетно-графическая работа	1/-	10/-	15/-
Контрольная работа	1	10//10	15//20
Текущий контроль			
Посещаемость	-	8//8	10//10
Работа на практических	-	5//10	15//20

<i>занятиях</i>			
<i>Самостоятельная работа</i>	-	3//8	5//10
<i>Экзамен</i>	1	24	40
<i>Итого:</i>		60	100

**2 семестр**

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов (базовый уровень) 0,0-3//заочное</i>	<i>Max, баллов (повышенный уровень) 0,0-3//заочное</i>
<i>Расчетно-графическая работа</i>	1/-	10/-	15/-
<i>Контрольная работа</i>	1	10//10	15//20
<i>Текущий контроль</i>			
<i>Посещаемость</i>	-	8//8	10//10
<i>Работа на практических занятиях</i>	-	5//10	15//20
<i>Самостоятельная работа</i>	-	3//8	5//10
<i>Экзамен</i>	1	24	40
<i>Итого:</i>		60	100

**Рейтинг по дисциплине 1 семестр (очное, очно-заочное)**

№	Текущий контроль (max 30 баллов)	Баллы
1.	Посещение всех лекций (9 лекций x 0,56 = 5)	Max 5 баллов
2.	Присутствие на всех практических занятиях (18 пр. x 0,28 = 5)	Max 5 баллов
3.	Оценивание работы на практических занятиях (работа у доски до 0,35 балла, самостоятельное решение задач на занятии до 0,35 балла, активность на занятии, ответы на вопросы по теме, комментарии решенных задач до 0,17. Итого на одном занятии до 0,72 баллов x 18 пр. = 13 баллов + до 2 баллов за презентацию).	1- 15 баллов
4.	Оценивание самостоятельной работы (выполнение домашних заданий до 2,5, наличие конспектов лекций, их оформление до 2,5).	1- 5 баллов

**Оперативный контроль (контрольная работа – 1 за семестр, РГР – 1 за семестр)  
(max 15x2=30 баллов)**

Оценка	Баллы
5	12-15
4	8-11
3	4-7
2	0-3

<b>Экзамен</b>	<b>Max 40 баллов</b>
----------------	----------------------

**Рейтинг по дисциплине**

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
--	--------

86 – 100	5 (отлично)
74 – 85	4 (хорошо)
60 – 73	3 (удовлет)
0 – 59	2 (не удовлет)

**Рейтинг по дисциплине 2 семестр (очное, очно-заочное)**

№	Текущий контроль (max 30 баллов)	Баллы
1.	Посещение всех лекций (18 лек x 0,28 = 5) / (9 лекций x 0,6 = 5)	Max 5 баллов
2.	Присутствие на всех практических занятиях (18 пр. x 0,28 = 5).	Max 5 баллов
3.	Оценивание работы на практических занятиях (работа у доски до 0,28 балла, самостоятельное решение задач на занятии до 0,28 балла, активность на занятии, ответы на вопросы по теме, комментарии решенных задач до 0,15. Итого на одном занятии до 0,67 балла x 18 пр. = 12 баллов).	1- 12 баллов
4.	Оценивание самостоятельной работы (выполнение домашних заданий до 4, наличие конспектов лекций, их оформление до 4).	1- 8 баллов

**Оперативный контроль (контрольная работа – 1 за семестр, РГР – 1 за семестр)  
(max 15x2= 30 баллов)**

Оценка	Баллы
5	11-15
4	6-10
3	1-5
2	0
<b>Экзамен</b>	<b>Max 40 баллов</b>

**Рейтинг по дисциплине**

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
86 – 100	5 (отлично)
74 – 85	4 (хорошо)
60 – 73	3 (удовлет)
0 – 59	2 (не удовлет)

**Рейтинг по дисциплине 1 семестр (заочное)**

№	Текущий контроль (max 30 баллов)	Баллы
1.	Посещение всех лекций (4 лекции x 1,25 = 5)	Max 5 баллов
2.	Присутствие на всех практических занятиях (5 пр. x 1 = 5)	Max 5 баллов
3.	Оценивание работы на практических занятиях (работа у доски до 2 балла, самостоятельное решение задач на занятии до 1,5 балла, активность на занятии, ответы на вопросы по теме, комментарии ре-	<b>1- 20 баллов</b>

	шенных задач до 1,5. Итого на одном занятии до 5 баллов x 4 пр. = 20 баллов.	
<b>Оценивание работы на практических занятиях</b>	<b>Работа у доски</b>	<b>Самостоятельное решение задач</b>
Задание выполнено полностью	2	1,5
Задание выполнено с незначительными погрешностями	1,5	1
Обнаруживает знание и понимание большей части задания	1	0,5
4.	Оценивание самостоятельной работы (наличие конспектов лекций, их оформление до 10).	<b>1- 10 баллов</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержательность конспекта, соответствие плану;</li> <li>• отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;</li> <li>• ясность, лаконичность изложения мыслей студента;</li> <li>• наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;</li> <li>• соответствие оформления требованиям;</li> <li>• грамотность изложения;</li> <li>• наличие прорешанных задач по теме, выделение их алгоритмов;</li> <li>• конспект сдан в срок.</li> </ul>		0-2 0-2 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1

#### Оперативный контроль (контрольная работа – 1 за семестр) (max 20 баллов)

Оценка	Баллы
5	16-20
4	11-15
3	5-10
2	0-4

Экзамен	Max 40 баллов
5	35 – 40 баллов
4	30 – 34 балла
3	24 – 29 баллов
2	1–23 балла

#### Рейтинг по дисциплине

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
86 – 100	5 (отлично)
74 – 85	4 (хорошо)
60 – 73	3 (удовлет)
0 – 59	2 (не удовлет)

#### Рейтинг по дисциплине 2 семестр (заочное)

№	Текущий контроль (max 40 баллов)	Баллы
1.	Посещение всех лекций (4 лек x 1,25 = 5).	Max 5 баллов

2.	Присутствие на всех практических занятиях (5 пр. х 1 = 5).	Мах 5 баллов
3.	Оценивание работы на практических занятиях (работа у доски до 5 баллов, самостоятельное решение задач на занятии до 2,5 баллов, активность на занятии, ответы на вопросы по теме, комментарии решенных задач до 2,5 баллов. Итого на одном занятии до 10 баллов х 2 пр. = 20 баллов).	1- 20 баллов
<b>Оценивание работы на практических занятиях</b>		<b>Самостоятельное решение задач</b>
Задание выполнено полностью		<i>3,6-5</i>
Задание выполнено с незначительными погрешностями		<i>До 2,5</i>
Обнаруживает знание и понимание большей части задания		<i>До 1,7</i>
Обнаруживает знание и понимание большей части задания		<i>До 1</i>
4.	Оценивание самостоятельной работы (наличие конспектов лекций, контрольной работы, их оформление до 10).	1- 10 баллов
<ul style="list-style-type: none"> <li>• содержательность конспекта, соответствие плану;</li> <li>• отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;</li> <li>• ясность, лаконичность изложения мыслей студента;</li> <li>• наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;</li> <li>• соответствие оформления требованиям;</li> <li>• грамотность изложения;</li> <li>• наличие прорешанных задач по теме, выделение их алгоритмов;</li> <li>• конспект сдан в срок.</li> </ul>		0-2 0-2 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1 0-1

**Оперативный контроль (контрольная работа – 1 за семестр)  
(маx 20 баллов)**

Оценка	Баллы
5	11-15
4	6-10
3	1-5
2	0

Экзамен	Мах 40 баллов
5	35 – 40 баллов
4	30 – 34 балла
3	24 – 29 баллов
2	1–23 балла



### Рейтинг по дисциплине

Итоговая сумма баллов с учетом успешной промежуточной аттестации	Оценка
86 – 100	5 (отлично)
74 – 85	4 (хорошо)
60 – 73	3 (удовлет)
0 – 59	2 (не удовлет)

#### 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

#### 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

##### 11.1 Основная литература

При изучении дисциплины *Математика* в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=469720">http://znanium.com/bookread2.php?book=469720</a> , по паролю. - ЭБС «Znanium».	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
2. Данилов, Ю.М. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=539549">http://znanium.com/bookread2.php?book=539549</a> . - ЭБС «Znanium» Гриф	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
3. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=540488">http://znanium.com/bookread2.php?book=540488</a> , по паролю. - ЭБС «Znanium» Гриф	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=375844">http://znanium.com/bookread2.php?book=375844</a> , Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

##### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Панцева, Е.Ю. Элементы математического анализа. Дифференциальные уравнения, ряды: учебное пособие Е.Ю. Панцева, И.И. Клешина. - СПб.: Свое издательство, 2015. - 94 с. 8 экз.	10 экз. на кафедре 8 экз. в фонде библ.отд
2. Шемелова, О.В. Руководство к самостоятельному решению задач по аналитической геометрии на плоскости : учеб. пособие / О.В. Шемелова, Т.Г. Макусева, Л.В. Бакеева. - СПб. : Свое издательство, 2015. - 150 с. Гриф	15 экз. на кафедре 9 экз. в фонде библ.отд

3. Апайчева, Л.А. Кратные интегралы: учебное пособие / НХТИ; Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова. - Нижнекамск: НХТИ, 2014. - 72 с.	91 экз. в фонде библиотек
4. Апайчева, Л.А. Теория поля и векторный анализ: учебное пособие / НХТИ; Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова. - Нижнекамск: НХТИ, 2015. - 118 с.	19 экз.
5. Шемелова, О.В., Макусева, Т.Г. Линейная алгебра: практикум / О.В. Шемелова, Т.Г. Макусева. – Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. – 103 с.	18 экз. на кафедре 22 экз. в фонде библиотек
6. Апайчева, Л.А. Математическая статистика в примерах и задачах: учебное пособие / Л.А. Апайчева, Л.Е. Шувалова - Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ», 2017. – 101 с.	42 экз. на кафедре

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

### 11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины *Математика* использование электронных источников информации:

Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

<http://elibrary.ru/> Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн научных статей и публикаций <http://elibrary.ru/>

### 11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>

Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины *Математика* используются:

мультимедийные средства - ноутбук;  
демонстрационные приборы – доска, экран, проектор;  
при необходимости – средства мониторинга.

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов	Общая площадь, м²	Количество посадочных мест
405 Лаборатория механики и молекулярной физики (№ 67 помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	<b>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования:</b> ЛКМ-2 «Законы механики»; насос Комовского; микро-весы . <b>Мебель:</b> стулья, столы, доска аудиторная, шкаф книжный. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> массы тел, политропные процессы, постоянные физических величин. <b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> огнетушитель; оповещатель; датчик задымления	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Студенческая, д.11	40,7	14
406а Лаборатория оптики (№ 20 помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	<b>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования:</b> рефрактометр ИРФ-45462 М. <b>Мебель:</b> стулья, скамья, столы, шкаф. <b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> огнетушитель; оповещатель; датчик задымления.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Студенческая, д.11	19,1	6
411 Аудитория для проведения лекционных занятий (№ 18 помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	<b>Мебель:</b> Стулья, скамья, столы, доска аудиторная. <b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> оповещатель.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Студенческая, д.11	81,3	56
403 Лаборатория электричества и магнетизма (№ 64 помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	<b>Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования:</b> ЛКЭ-2. <b>Мебель:</b> стулья, скамья, столы, доска аудиторная. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> электроизмерительные приборы. <b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> огнетушитель; оповещатель; датчик задымления.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Студенческая, д.11	41,9	24
406 Аудитория для проведения практических занятий (№ 63 помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	<b>Мебель:</b> стулья, скамья, столы, доска аудиторная, шкафы книжные. <b>Оборудование и материалы, обеспечивающие соблюдение требований пожарной безопасности и охраны здоровья обучающихся:</b> оповещатель; датчик задымления. <b>Набор учебно-наглядных пособий:</b> учебники и учебные пособия: справочные материалы; сборники задач и заданий.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Студенческая, д.11	61,5	40

### 13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы О, О-3/3
Матрицы и операции над ними	Лекция	Лекция-презентация	2/-
Определители и их свойства.	Практическое	Работа в малых группах с применением математических пакетов.	2/-
Решение систем линейных алгебраических уравнений	Практическое	Работа в малых группах с применением математических пакетов для решения СЛАУ.	2/2
Кривые второго порядка	Практическое	Подготовка и защита студентами подготовленных презентаций с практическим приложением кривых второго порядка. Взаимооценивание подготовленных проектов.	4/-
Элементы векторной алгебры. Основные понятия. Действия над векторами.	Лекция / Практическое занятие.	Работа в парах: по готовому теоретическому материалу составить конспект. Материал представлен в справочном пособии «Аналитическая геометрия в таблицах и задачах» Т.Г. Макусовой, О.В. Шемеловой.	2+2/2
Плоскость в пространстве.	Лекция / Практическое занятие	Иллюстрирование определений. Создаются анимированные слайды, где на экран последовательно выводятся объекты и надписи, выделяются на чертеже точки, отрезки, углы. Это помогает проиллюстрировать изучение нового материала, показать интересные примеры. Далее предлагается обучающимся создать рисунки к рассмотренным определениям. Лекционное занятие с практическим продолжением.	2+2/2
Понятие предела функции.	Лекция	Презентация с использованием различных вспомогательных средств:	2/2

		доски, учебников, компьютера с последующим обсуждением рассмотренного материала.	
Вычисление производных основных элементарных функций.	Практическое	Организация обучающей аудиторной самостоятельной работы. Рядом с каждым заданием представлены не только ответы, но и решения. Проверая свою работу, студенты видят свои ошибки, тут же исправляют их. Повышается концентрация внимания, улучшается понимание материала.	4/2
Полное исследование функции и построение графиков.	Лекция / практическое занятие	Коллективное обсуждение этапов исследования функции. Повторение школьного курса. Составление полной схемы исследования.	2+2/-
Приложение определенного интеграла.	Практическое	Лабораторная работа (студенты под руководством преподавателя и по заранее намеченному плану выполняют определенные практические задания по определению площади плоских фигур с их предварительным графическим изображением).	4/2
Частные производные первого и второго порядков.	Лекция / Практическое занятие	Интерактивная лекция (лекция-диалог с продолжением на практическом занятии) – обсуждение со студентами таблицы производных и правил дифференцирования по отношению к функциям нескольких переменных.	2+2/2
Кратные интегралы.	Лекция/практика	Лекция – обсуждение по результатам которой студентам дается задание составления логической схемы раздела. В конце лекции обсуждаются различные варианты полученных схем, выбираются самые лучшие. Применение полученных схем на практике.	2+2/2



