

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В.Бурмистров
«04» 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Математика»
Направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)
Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки», «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет ИХНМ, МФ
Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики
Курс, семестр 1,2 курс, 1,2,3 семестр

	Часы				Зачетные единицы
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	Всего	
Лекции	8	8	6	22	0,6
Практические занятия	18	10	8	36	1
Семинарские занятия					
Лабораторные занятия					
Самостоятельная работа	253	158	85	496	13,8
Форма аттестации	Экзамен 9	Зачет 4	Экзамен 9	22	0,6
Всего	288	180	108	576	16

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 1170 от 20.10.2015) по направлению 15.03.02

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Технологические машины и оборудование»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Романова Г.Н.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики,
протокол от 17.06 2019 г. № 4

Зав. кафедрой, профессор

(должность)



(подпись)



Жихарев В.А.

(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры МАХП, реализующего подготовку основной образовательной программы от 19.06 20 19 г. № 6

Зав. кафедрой МАХП, профессор



(подпись)

Поникаров С.И.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретных сведений и овладение определенными умениями и навыками,
- б) усвоение понятий, необходимых для взаимосвязи с понятиями других наук, формирование определенных систем взглядов на окружающий мир, умение решать задачи с прикладной направленностью,
- в) развитие таких важных качеств личности как аккуратность, потребность к дальнейшему самообразованию, к творческому поиску,
- г) развитие способностей, необходимых для использования метода математического моделирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Математика» бакалавр по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Математика» в школе.

Дисциплина «Математика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Электротехника и электроника»;
- б) «Основы технологии машиностроения»;
- в) «Термодинамика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) алгоритмы решения задач и реализовать алгоритмы с использованием программных средств;

б) основы физических явлений и применять законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, основные законы химии и химических процессов, основы автоматического управления и регулирования.

2) Уметь:

а) осуществлять поиск и обработку информации из различных источников;

б) применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, численных методов, основные законы физики и химии для проектирования инженерных систем.

3) Владеть:

а) средствами информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации;

б) навыками моделирования химико-технологических систем с применением средств автоматического регулирования.

4. Структура и содержание дисциплины «Математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	2	4		50	Контрольная работа № 1, расчетная работа №1
2	Введение в математический анализ		2	4		50	
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной		2	4		63	
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		1	4		50	
5	Комплексные числа		1	2		40	
ИТОГО 1 сем.			8	18		253	
Форма аттестации 1 сем.					Экзамен (9ч.)		

6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	4	6		54	Контрольная работа № 2, расчетная работа № 2
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения		2	2		52	
8	Интегрирование функции двух переменных		2	2		52	
ИТОГО 2 сем.			8	10		158	
Форма аттестации 2 сем.					Зачет (4ч.)		
9	Векторный анализ	3	2	2		20	Контрольная работа № 3, расчетная работа № 3
10	Числовые и функциональные ряды		1	2		21	
11	Уравнения математической физики		1	1		10	
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики		2	3		34	
ИТОГО 3 сем.			6	8		85	
Форма аттестации 3 сем.					Экзамен (9ч.)		

5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	2	Матрицы и системы. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Определители и их свойства. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), методом Гаусса и Крамера. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Векторы и линейные операции над ними. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, ее свойства. Прямоугольная система координат. Скалярное произведение. Векторное и смешанное произведения. Приложение методов алгебры к математическому моделированию. Уравнение линий на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Общее уравнение кривой II - го порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Преобразование декартовой системы координат. Приведение общего уравнения кривой II - го порядка к каноническому виду. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид. Гипербо-	ОПК-1, ПК-1

				лоиды и параболоиды.	
2	Введение в математический анализ	2	Множества. Функции одной переменной. Пределы функций одной переменной. Непрерывные функции одной переменной.	Элементы теории множеств. Символика математической логики. Топология числовой прямой. Функция, область определения, способы задания. Основные элементарные функции. Суперпозиция функций, элементарные функции. Предел последовательности, его геометрическое истолкование. Предел функции в точке, его геометрическое истолкование. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах. Понятие о неопределенностях. I и II замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Определения непрерывности. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	ОПК-1, ПК-1
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	Дифференциальные функции одной переменной. Исследование функций и построение графиков.	Определение производной, ее физический смысл. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Существование производной и непрерывность. Свойства операции дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные основных элементарных функций. Дифференциал, его свойства и применение в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Монотонность. Экстремумы. Достаточный признак экстремума, использующий вторую производную. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика. Приложение методов дифференциального исчисления в математическом моделировании.	ОПК-1, ПК-1
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	Дифференцируемые функции нескольких переменных. Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных. Элементы топологии. Предел и непрерывность функций нескольких переменных. Частные приращения и частные производные. Полное приращение и полный дифференциал, приложение в приближенных вычислениях. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Производные сложных функций. Производные неявных функций. Элементы дифференциальной геометрии: уравнение касательной и нормальной плоскости к кривой в R^3 . Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Экстремумы функций нескольких переменных.	ОПК-1, ПК-1
5	Комплексные числа	1	Комплексные числа (к.ч.)	Алгебраическая форма к.ч, его изображение на комплексной плоскости. Действия над к.ч. в алгебраической форме. Тригонометрическая и показательная форма к.ч. Умножение и деление к.ч в тригонометрической и показательной форме. Возведение к.ч в степень и извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. Понятие функций комплексного переменного.	ОПК-1, ПК-1
6	Интегральное исчисление	4	Неопределенный интеграл. Ос-	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного	ОПК-1, ПК-1

	функции одной переменной		новые классы интегрируемых функций. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Элементы теории функций и функционального анализа.	интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, его определение. Свойства определенного интеграла. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование заменой переменной и по частям. Несобственные интегралы. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел. Вычисление длин дуг. Приложение к математическому моделированию. Мера Лебега Измеримые множества. Измеримые функции. Интеграл Лебега. Функции с конечным изменением. Интеграл Стильбеса.	
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	ОДУ I порядка. ОДУ II порядка. Понятие о решении ОДУ высших порядков и систем дифференциальных уравнений.	Основные понятия о дифференциальных уравнениях ОДУ I порядка. Задача Коши. Общее решение. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные ДУ I порядка. Линейные ДУ I порядка. Приложение дифференциальных уравнений в математическом моделировании. Основные понятия об ОДУ II порядка. ОДУ II порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ II порядка, однородные и неоднородные. Приложение в математическом моделировании. Линейные ДУ n-го порядка. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений и их решение.	ОПК-1, ПК-1
8	Интегрирование функции нескольких переменных	2	Двойные интегралы. Тройной и n-кратный интегралы.	Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла, его определение. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Двойной интеграл в прямоугольных координатах. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла, его определение, понятие n-кратного интеграла. Свойства тройных интегралов. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных. Приложения тройных интегралов.	ОПК-1, ПК-1
9	Векторный анализ	2	Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода). Криволинейные интегралы по координатам (II рода). Поверхностные интегралы. Скалярное и векторное поля.	Кривые в R^n . Задача о массе кривой. Определение криволинейного интеграла I рода. Свойства криволинейного интеграла I рода. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Связь между криволинейными интегралами I и II рода. Формула Грина. Условия независимости от пути интегрирования. Поверхности в R^3 . Задача о массе поверхности. Определение поверхностного интеграла I рода. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Поток жидкости через поверхность. Определение поверхностного интеграла II рода. Вычисление поверхностного интеграла II рода. Формулы Остроградского и Стокса. Скалярное поле и его характеристики. Векторное поле и его характеристики.	ОПК-1, ПК-1

10	Числовые и функциональные ряды	1	Числовые ряды (ч.р.). Степенные ряды (с.р.). Ряды Фурье.	Понятие ч.р. и его суммы. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости – знакоположительных рядов. Знакопередающиеся ч.р. Признак Лейбница. Знакопеременные ч.р. Абсолютная и условная сходимости. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости с.р. Дифференцирование и интегрирование с.р. Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложения функции в ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Применение с.р. к приближенным вычислениям. Правильно сходящиеся функциональные ряды. Тригонометрические ряды. Коэффициент Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π . Достаточные условия разложения функции с периодом 2π в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	ОПК-1, ПК-1
11	Уравнения математической физики	1	Основные типы уравнений математической физики. Методы решений уравнений математической физики.	Понятие об уравнениях математической физики. Граничные и начальные условия. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными II порядка. Метод Даламбера. Метод Фурье. Его применение для решения смешанной задачи для уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, задачи Дирихле в круге.	ОПК-1, ПК-1
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	2	Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины. Элементы математической статистики.	Понятия пространства элементарных событий и случайного события. Основные формулы комбинаторики. Действия над событиями. Различные определения вероятности. Сложение и умножение вероятностей. Схема испытаний Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики случайных величин. Примеры распределений. Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах. Основные понятия математической статистики. Определение неизвестных параметров. распределения. Проверка статистических гипотез.	ОПК-1, ПК-1

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, овладение компетенциями. Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1 семестр				
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	4	Матрицы и системы. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	ОПК-1, ПК-1
2	Введение в математический анализ	4	Множества. Функции одной переменной. Пределы функций одной переменной. Непрерывные функции одной переменной.	
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	Дифференциальные функции одной переменной. Исследование функций и построение графиков	
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	Дифференцируемые функции нескольких переменных. Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных.	
5	Комплексные числа	2	Комплексные числа (к.ч.)	
2 семестр				
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	6	Неопределенный интеграл. Основные классы интегрируемых функций. Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла. Элементы теории функций и функционального анализа.	ОПК-1, ПК-1
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	ОДУ I порядка. ОДУ II порядка. Понятие о решении ОДУ высших порядков и систем дифференциальных уравнений.	
8	Интегрирование функции двух переменных	2	Двойные интегралы. Тройной и n -кратный интегралы.	
3 семестр				
9	Векторный анализ	2	Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода). Криволинейные интегралы по координатам (II рода). Поверхностные интегралы. Скалярное и векторное поля.	ОПК-1, ПК-1
10	Числовые и функциональные ряды	2	Числовые ряды (ч.р.). Степенные ряды (с.р.). Ряды Фурье	
11	Уравнения математической физики	1	Основные типы уравнений математической физики. Методы решений уравнений математической физики.	
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	3	Понятия пространства элементарных событий и случайного события. Основные формулы комбинаторики. Действия над событиями. Различные определения вероятности. Сложение и умножение вероятностей. Схема испытаний Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики случайных величин. Примеры распределений. Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах. Основные понятия математической статистики. Определение неизвестных параметров. распределения. Проверка статистических гипотез.	

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	50	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №1	ОПК-1, ПК-1
2	Введение в математический анализ	50	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №1	
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	63	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №1	
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	50	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №1	
5	Комплексные числа.	40	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №1	
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	54	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №2	
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	52	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №2	
8	Интегрирование функции нескольких переменных	52	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №2	
9	Векторный анализ	20	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №3	
10	Числовые и функциональные ряды	21	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №3	
11	Уравнения математической физики	10	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №3	
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	34	Выполнение домашнего задания, контрольной работы №3	

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Математика» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

1 сем.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Расчетная работа</i>	1	12	20
<i>Контрольная работа</i>	1	24	40
<i>Экзамен</i>	1	24	40
Итого:		60	100

2 сем.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Расчетная работа</i>	1	36	60
<i>Контрольная работа</i>	1	24	40
Итого:		60	100

3 сем.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Расчетная работа</i>	1	12	20
<i>Контрольная работа</i>	1	24	40
<i>Экзамен</i>	1	24	40
Итого:		60	100

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

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]/ Ю.М.Данилов [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2006. – 495 с.	1247 экз. УНИЦ КНИТУ
2	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2003. –304 с.	3101 экз. КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

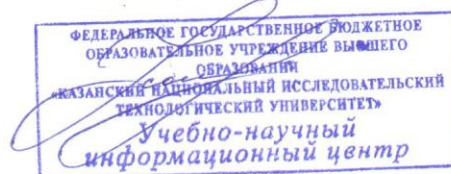
№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Баврин И.И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков.[Учебники]/ И.И.Баврин.- М: Высшая школа. - 2001.- 611 с.	2087 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах : учеб. пособ. / Л.Н.Журбенко [и др.]. – М: ИНФРА-М. - 2009. – 373 с.	1343 экз УНИЦ КНИТУ
3	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах: учеб. пособ./Р.Ш.Хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб. Краснодар: Лань. - 2012. – 654 с.	286 экз УНИЦ КНИТУ Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf доступ с ip- адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. ЭБС «Znaniium» – режим доступа <http://znaniium.com>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Образовательный математический сайт Exponenta.ru для студентов, изучающих высшую математику, и для преподавателей математики. – Доступ свободный:

<http://old.exponenta.ru>

2. Математический сайт, в библиотеке которого представлены полнотекстовые книги по арифметике, теории чисел, комбинаторике и теории вероятностей (раздел «Теория вероятностей»), и др. – Доступ свободный: <https://math.ru/lib/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционная аудитория оснащена презентационной техникой (проектор, экран, компьютер / ноутбук) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Математика»: РТС Mathcad Education University Edition, Mathematica Professional Version Educational.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных экономических задач, решение задач группами студентов), составляет 14 часов.