

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР  
А.В. Бурмистров



« 28 » 09 20 18 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.5 «Математика»  
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки  
Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения заочная  
Институт, факультет Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)  
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»  
Курс, семестр курс – 1-2, семестр – 1-3

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	28	0,78
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	508	14,11
Форма аттестации	Экзамен (18), зачет (4)	0,5 0,11
Всего	576	16

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 г. по направлению- 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

ст. преподаватель  
(должность)

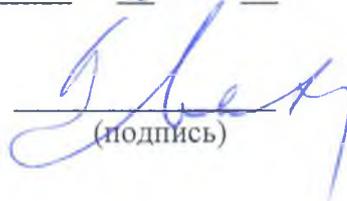
  
(подпись)

Калимова В.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «31» августа 2018 г. № 1

Директор, профессор  
(должность)

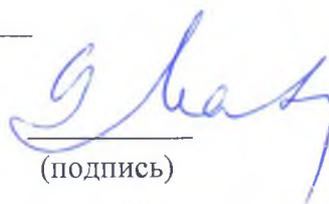
  
(подпись)

А.Ф. Махоткин  
(Ф.И.О)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии» от «31» августа 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор  
(должность)

  
(подпись)

А.Ф. Махоткин  
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ  
(должность)

  
(подпись)

Л. А. Китаева  
(Ф.И.О)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

- а) овладение системой математических знаний, приобретение запаса конкретно 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 дальнейшему самообразованию, творческому поиску,
- г) развитие способностей, необходимо для использования метода математического моделирования.

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

Дисциплина Б1.Б.5 «Математика» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской деятельности.

Дисциплина Б1.Б.5 «Математика» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.4.1 Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки;
- Б1.В.ДВ.4.2 Основы автоматизированного проектирования;
- Б1.Б.6 Физика;
- Б1.Б.7 Химия;
- Б1.В.ОД.8 Природные и искусственные газы;
- Б1.В.ОД.12 Конструирование и расчёт элементов оборудования;
- Б1.В.ОД.14 Технический анализ нефти и нефтяных продуктов;
- Б1.В.ДВ.1.1 Методы организации защиты информации;
- Б1.В.ДВ.1.2 Теория информационной безопасности;
- Б1.В.ДВ.3.3 Логика;
- Б1.В.ДВ.7.1 Управление персоналом на предприятии;
- Б1.В.ДВ.7.2 Организация работы коллектива;
- Б1.В.ДВ.8.1 Нормирование труда и сметы;
- Б1.В.ДВ.8.2 Специальная оценка условий труда;
- ФТД.2 Управление проектами ресурсосбережения на предприятии/

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика» могут быть использованы при прохождении учебной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

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

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

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

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

- 1) Знать: а) основные понятия и методы математического анализа линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теорий математической физики, теории вероятностей и математической статистики.  
б) математических методов решений профессиональных задач.
- 2) Уметь: а) проводить анализ функции,  
б) решать основные задачи, теории вероятности и математической статистики.  
в) решать уравнение и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам,  
г) применять математические методы при решении типовых и профессиональных задач.
- 3) Владеть: а) методами построения математической модели типовых и профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

#### 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)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	1	2		45	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
2	Введение в математический анализ	1	2	2		45	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	1	2		46	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	1	2		46	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
5	Комплексные числа	1	1	2		45	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1	3		66	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	1	3		66	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
8	Интегрирование функции нескольких переменных	2	2	4		66	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
9	Векторный анализ	3	1	2		11	При проведении практических занятий используется проектор и	Контрольная работа,

							ноутбук	расчетная работа
10	Числовые и функциональные ряды	3	1	2		18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
11	Уравнения математической физики	3	2	2		18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	3	2	1		18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
13	Дискретная математика	3	2	1		18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа, расчетная работа
	ИТОГО:		18	28		508		Экзамен (18), зачет (4)

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	<p><b>1. Матрицы и системы</b></p> <p><b>2. Элементы векторной алгебры</b></p> <p><b>3. Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость</b></p> <p><b>4. Аналитическая геометрия на плоскости: кривые второго порядка</b></p>	<p><b>1. Матрицы и системы</b></p> <p>1.1. Определители и их свойства.</p> <p>1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их совместность. Матрицы системы, их элементарные преобразования, ранг. Методы Гаусса и Крамера.</p> <p>1.3. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричная форма записи СЛАУ. Решение матричных уравнений.</p> <p><b>2. Элементы векторной алгебры</b></p> <p>1.1. Векторы и линейные операции над ними.</p> <p>1.2. Базис на плоскости и в пространстве.</p> <p>1.3. Проекция вектора на ось, ее свойства.</p> <p>1.4. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки.</p> <p>1.5. Скалярное произведение.</p> <p>1.6. Векторное и смешанное произведения</p> <p>1.7. Приложение методов алгебры к математическому моделированию.</p> <p>1.8. Линейное пространство. Евклидово пространство.</p> <p><b>3. Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость</b></p> <p>3.1. Уравнение линий на плоскости. Прямая</p>	ОПК-1, ПК-1

				<p>на плоскости (различные формы уравнения прямой, угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой).</p> <p>3.2. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Уравнение гиперплоскости в <math>R^n</math>. Уравнение линии в пространстве. Прямая в <math>R^n</math>. Взаимное расположение прямой и плоскости.</p> <p><b>4. Аналитическая геометрия на плоскости: кривые второго порядка</b></p> <p>4.1. Общее уравнение кривой II - го порядка. Окружность.</p> <p>4.2. Эллипс.</p> <p>4.3. Гипербола.</p> <p>4.4. Парабола.</p> <p>4.5. Преобразование декартовой системы координат. Приведение общего уравнения кривой II - го порядка к каноническому виду.</p> <p><b>5. Аналитическая геометрия в пространстве: поверхности II - го порядка</b></p> <p>5.1. Цилиндрические поверхности.</p> <p>5.2. Конические поверхности.</p> <p>5.3. Эллипсоид.</p> <p>5.4. Гиперboloиды и параболоиды.</p> <p>5.5. Приложение к математическому моделированию.</p>	
2	Введение в математический анализ	2	<p><b>6. Множества. Функции одной переменной</b></p> <p><b>7. Пределы функций одной переменной</b></p> <p><b>8. Непрерывные функции одной переменной</b></p>	<p><b>6. Множества. Функции одной переменной</b></p> <p>6.1. Элементы теории множеств. Символика математической логики.</p> <p>6.2. Топология числовой прямой. Функция, область определения, способы задания.</p> <p>6.3. Основные элементарные функции.</p> <p>Суперпозиция функций, элементарные функции.</p> <p><b>7. Пределы функций одной переменной</b></p> <p>7.1. Предел последовательности, его геометрическое истолкование.</p> <p>7.2. Предел функции в точке, его геометрическое истолкование.</p> <p>7.3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.</p> <p>7.4. Основные теоремы о пределах.</p> <p>7.5. Понятие о неопределенностях. I и II замечательные пределы.</p> <p>7.6. Сравнение бесконечно малых.</p> <p><b>8. Непрерывные функции одной переменной</b></p> <p>8.1. Определения непрерывности.</p> <p>8.2. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>8.3. Свойства функций, непрерывных в точке.</p> <p>8.4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p>	ОПК-1, ПК-1
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	<p><b>9. Исследование функций и построение графиков</b></p> <p><b>10. Дифференциальные функции одной переменной</b></p>	<p><b>9. Дифференциальные функции одной переменной</b></p> <p>9.1. Определение производной, ее физический смысл.</p> <p>9.2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции.</p> <p>9.3. Существование производной и непрерывность.</p> <p>9.4. Свойства операции дифференцирования.</p>	ОПК-1, ПК-1

				<p>9.5 Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производные основных элементарных функций. 9.7 Дифференциал, его свойства и применение в приближенных вычислениях. 9.8. Производные и дифференциалы высших порядков. <b>10. Исследование функций и построение графиков</b> 10.1 Основные теоремы дифференциального исчисления. 10.2 Правило Лопиталю. 10.3 Монотонность. 10.4 Экстремумы. 10.5 Достаточный признак экстремума, использующий вторую производную. 10.6 Выпуклость и вогнутость графика функции. 10.7 Точки перегиба 10.8 Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика. 10.9 Приложение методов дифференциального исчисления в математическом моделировании.</p>	
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	<p><b>11. Дифференцируемые функции нескольких переменных</b> <b>12. Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных</b></p>	<p><b>11. Дифференцируемые функции нескольких переменных</b> 11.1 Понятие функции нескольких переменных. Элементы топологии. 11.2 Предел и непрерывность функций нескольких переменных. 11.3 Частные приращения и частные производные. 11.4 Полное приращение и полный дифференциал, приложение в приближенных вычислениях. 11.5 Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. 11.6 Производные сложных функций. 11.7 Производные неявных функций. <b>12. Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных</b> 12.1 Элементы дифференциальной геометрии: уравнение касательной и нормальной плоскости к кривой в <math>R^3</math>. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. 12.2 Экстремумы функций нескольких переменных.</p>	ОПК-1, ПК-1
5	Комплексные числа	1	<p><b>13. Комплексные числа (к.ч.)</b> <b>14. Понятие функций комплексного переменного.</b></p>	<p><b>13. Комплексные числа (к.ч.)</b> 13.1 Алгебраическая форма к.ч, его изображение на комплексной плоскости. 13.2 Действия над к.ч. в алгебраической форме. 13.3 Тригонометрическая и показательная форма к.ч. 13.4 Умножение и деление к.ч в тригонометрической и показательной форме. 13.5 Возведение к.ч в степень и извлечение корня n-ой степени из комплексного числа. <b>14. Понятие функций комплексного переменного.</b></p>	ОПК-1, ПК-1
6	Интегральное исчисление	1	<p><b>15. Неопределенный интеграл</b></p>	<p><b>15. Неопределенный интеграл</b> 15.1 Понятие первообразной и неопределенного интеграла.</p>	ОПК-1, ПК-1

	функции одной переменной		<p><b>15.</b></p> <p><b>16. Основные классы интегрируемых функций</b></p> <p><b>16.1</b> функций.</p> <p><b>17. Определенный интеграл</b></p> <p><b>18. Приложения определенного интеграла</b></p> <p><b>19. Элементы теории функций и функционального анализа</b></p>	<p>15.2 Основные свойства неопределенного интеграла.</p> <p>15.3 Таблица интегралов.</p> <p>15.4 Методы интегрирования.</p> <p><b>16. Основные классы интегрируемых функций</b></p> <p>16.1 Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>16.2 Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>16.3 Интегрирование иррациональных функций.</p> <p><b>17. Определенный интеграл</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, его определение.</li> <li>2. Свойства определенного интеграла.</li> <li>3. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.</li> <li>4. Интегрирование заменой переменной и по частям.</li> <li>5. Несобственные интегралы.</li> </ol> <p><b>18. Приложения определенного интеграла</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление площадей плоских фигур.</li> <li>2. Вычисление объемов тел.</li> <li>3. Вычисление длин дуг.</li> <li>4. Приложение к математическому моделированию.</li> </ol> <p><b>19. Элементы теории функций и функционального анализа</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мера Лебега Измеримые множества.</li> <li>2. Измеримые функции. Интеграл Лебега.</li> <li>3. Функции с конечным изменением. Интеграл Стильеса.</li> </ol>	
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	<p><b>20. ОДУ I порядка</b></p> <p><b>20. ОДУ II порядка</b></p> <p><b>22. Понятие о решении ОДУ высших порядков и систем дифференциальных уравнений</b></p>	<p><b>21. ОДУ I порядка</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях ОДУ I порядка. Задача Коши. Общее решение.</li> <li>2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>3. Однородные ДУ I порядка. Линейные ДУ I порядка.</li> <li>4. Приложение дифференциальных уравнений в математическом моделировании.</li> </ol> <p><b>21. ОДУ II порядка</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия об ОДУ II порядка.</li> <li>2. ОДУ II порядка, допускающие понижение порядка.</li> <li>3. Линейные ДУ II порядка, однородные и неоднородные. Приложение в математическом моделировании.</li> </ol> <p><b>22. Понятие о решении ОДУ высших порядков и систем дифференциальных уравнений</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линейные ДУ n-го порядка.</li> <li>2. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений и их решение.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1
8	Интегрирование функции нескольких	2	<p><b>23. Двойные интегралы</b></p> <p><b>24. Тройной и n-кратный</b></p>	<p><b>23. Двойные интегралы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла, его определение.</li> <li>2. Свойства двойного интеграла.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1

	переменных		<i>интегралы</i>	3. Вычисление двойного интеграла. 4. Двойной интеграл в прямоугольных координатах. 5. Двойной интеграл в полярных координатах. 6. Приложения двойного интеграла. <b>24. Тройной и n -кратный интегралы</b> 1. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла, его определение, понятие n-кратного интеграла. 2. Свойства тройных интегралов. 3. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных. 4. Приложения тройных интегралов.	
9	Векторный анализ	1	<b>25. Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода)</b> <b>26. Криволинейные интегралы по координатам (II рода)</b> <b>27. Поверхностные интегралы</b> <b>28. Скалярное и векторное поля</b>	<b>25. Криволинейные интегралы по длине дуги (I рода)</b> 1. Кривые в $R^n$ . Задача о массе кривой. Определение криволинейного интеграла I рода. 2. Свойства криволинейного интеграла I рода. 3. Вычисление криволинейного интеграла I рода <b>26. Криволинейные интегралы по координатам (II рода)</b> 1. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. 2. Свойства криволинейного интеграла II рода. 3. Вычисление криволинейного интеграла II рода. 4. Связь между криволинейными интегралами I и II рода. 5. Формула Грина. 6. Условия независимости от пути интегрирования <b>27. Поверхностные интегралы</b> 1. Поверхности в $R^3$ . 2. Задача о массе поверхности. Определение поверхностного интеграла I рода. 3. Вычисление поверхностного интеграла I рода. 4. Поток жидкости через поверхность. Определение поверхностного интеграла II рода. 5. Вычисление поверхностного интеграла II рода. 6. Формулы Остроградского и Стокса <b>28. Скалярное и векторное поля</b> 1. Скалярное поле и его характеристики. 2. Векторное поле и его характеристики.	ОПК-1, ПК-1
10	Числовые и функциональные ряды	1	<b>29. Числовые ряды (ч.р.)</b> <b>30. Степенные ряды (с.р.)</b> <b>31. Ряды Фурье</b>	<b>29. Числовые ряды (ч.р.)</b> 1. Понятие ч.р. и его суммы. 2. 29.2 Свойства сходящихся рядов. 3. Необходимый признак сходимости. 4. Достаточные признаки сходимости - знакоположительных рядов. 5. Знакопеременные ч.р. Признак Лейбница. 6. Знакопеременные ч.р. Абсолютная и условная сходимости. <b>30. Степенные ряды (с.р.)</b>	ОПК-1, ПК-1

				<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.</li> <li>2. Радиус и интервал сходимости с.р.</li> <li>3. Дифференцирование и интегрирование с.р.</li> <li>4. Ряды Тейлора и Маклорена.</li> <li>5. Условия разложения функции в ряд Тейлора.</li> <li>6. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций.</li> <li>7. Применение с.р. к приближенным вычислениям.</li> </ol> <p><b>31. Ряды Фурье</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильно сходящиеся функциональные ряды. Тригонометрические ряды.</li> <li>2. Коэффициент Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом <math>2\pi</math>.</li> <li>3. Достаточные условия разложения функции с периодом <math>2\pi</math> в ряд Фурье.</li> <li>4. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.</li> <li>5. Ряды Фурье для функций с периодом <math>2\pi</math>. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</li> </ol>	
11	Уравнения математической физики	2	<p><b>32. Основные типы уравнений математической физики</b></p> <p><b>33. Методы решений уравнений математической физики</b></p> <p><b>1. Метод</b></p>	<p><b>32. Основные типы уравнений математической физики</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об уравнениях математической физики. Граничные и начальные условия.</li> <li>2. Классификация линейных дифференциальных уравнений с частными производными II порядка.</li> </ol> <p><b>33. Методы решений уравнений математической физики</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Метод Даламбера.</li> <li>3. Метод Фурье. Его применение для решения смешанной задачи для уравнения колебаний струны, уравнения теплопроводности, задачи Дирихле в круге.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1
12	Элементы теории вероятностей и математической статистики	2	<p><b>34. Основные понятия теории вероятностей</b></p> <p><b>35. Случайные величины</b></p> <p><b>36. Элементы математической статистики</b></p>	<p><b>34. Основные понятия теории вероятностей</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия пространства элементарных событий и случайного события. Основные формулы комбинаторики</li> <li>2. Действия над событиями.</li> <li>3. Различные определения вероятности.</li> <li>4. Сложение и умножение вероятностей.</li> <li>5. Схема испытаний Бернулли.</li> </ol> <p><b>35. Случайные величины</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения.</li> <li>2. Числовые характеристики случайных величин.</li> <li>3. Примеры распределений.</li> <li>4. Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах.</li> </ol> <p><b>36. Элементы математической статистики</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия математической статистики.</li> <li>2. Определение неизвестных параметров распределения.</li> <li>3. Проверка статистических гипотез.</li> </ol>	ОПК-1, ПК-1

13	Дискретная математика	2	<b>37. Логические исчисления</b> <b>38. Графы</b>	<b>37. Логические исчисления</b> 1. Логика высказываний. 2. Равносильные формулы логики высказываний. 3. Элементы логики предикатов. 4. Понятие о формальных системах, языках и грамматиках. <b>38. Графы</b> 1. Основные определения и способы задания графов. 2. Маршруты, цепи, циклы. 3. Некоторые классы графов. 4. Понятие об автоматах, их задание графами.	ОПК-1, ПК-1
----	-----------------------	---	--	---	-------------

## 6. Содержание практических занятий с указанием формируемых компетенций

**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	Краткое содержание (решение задач по указанным темам модулей)	Формируемые компетенции
1.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	2	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	ПЗ. 1,2 1.1 -1.3 ПЗ. 3. 2.1-2.8 ПЗ. 4 3.1-3.2 ПЗ. 5. 4.1-4.5, 5.1-5.5 ПЗ. 6. К.р.1	ОПК-1, ПК-1
2.	Введение в математический анализ	2	Введение в математический анализ	ПЗ. 7,8. 6.1-6.3, 7.1-7.5 ПЗ. 9. 8.1-8.4 ПЗ. 10. К.р.2	ОПК-1, ПК-1
3.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ПЗ. 11,12. 9.1-9.8 ПЗ. 13,14. 10.1-10.8	ОПК-1, ПК-1
4.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ПЗ. 16. 11.1 -11.7, 12.1-12.2 ПЗ. 17. К.р.4	ОПК-1, ПК-1
5.	Комплексные числа	2	Комплексные числа	ПЗ. 18. 13.1-13.5, 14	ОПК-1, ПК-1
6.	Интегральное исчисление функции одной переменной	3	Интегральное исчисление функции одной переменной	ПЗ 1,2. 15.1-15.4 ПЗ 3,4. 16.1-16.3 ПЗ 5. 17.1-17.5 ПЗ 6,7. 18.1-18.3 ПЗ. 8. К.р.5	ОПК-1, ПК-1

7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	3	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПЗ 9 20.1-20.4 ПЗ 10,11. 21.1-21.3 ПЗ 12. 22.1-22.2 ПЗ 13. К.р.6	ОПК-1, ПК-1
8.	Интегрирование функций переменных двух	4	Интегрирование функций двух переменных	ПЗ 14,15. 23.1-23.5 ПЗ 16,17. 24.1 -24.5. ПЗ 18.К.р.7	ОПК-1, ПК-1
9.	Векторный анализ	2	Векторный анализ	ПЗ 1,2. 26.1-26.8 ПЗ 3. 28.1-28.2. ПЗ.4. К.р.8	ОПК-1, ПК-1
10.	Числовые и функциональные ряды	2	Числовые и функциональные ряды	ПЗ.5. 29.1-29.4 ПЗ 6. 30.1-30.7 ПЗ 7. 31.1-31.5 ПЗ 8. К.р.9	ОПК-1, ПК-1
11.	Уравнения математической физики	2	Уравнения математической физики	ПЗ 9,10. 32,33.	ОПК-1, ПК-1
12.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	1	Элементы теории вероятностей и математической статистики	ПЗ 11,12. 34.1 - 34.5. ПЗ 13,14. 35.1 - 35.3. ПЗ 15. 36. ПЗ 16. К.р.10	ОПК-1, ПК-1
13.	Дискретная математика	1	Дискретная математика	ПЗ 17. 37. ПЗ 18. 38.	ОПК-1, ПК-1

### **7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).**

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Математика».

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС*</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	45	Р.З. №1,2, К.Р.№1	ОПК-1, ПК-1
Введение в математический анализ	45	Домашнее задание, К.Р. №2	ОПК-1, ПК-1
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	46	Р.З. №3. К.Р №3	ОПК-1, ПК-1
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	46	Домашнее задание, К.Р.№ 4	ОПК-1, ПК-1
Комплексные числа	45	Р.З. №4.	ОПК-1, ПК-1
Интегральное исчисление функции одной переменной	66	Р.З. №5,6, К.Р. № 5	ОПК-1, ПК-1
Обыкновенные дифференциальные уравнения	66	Р.З. №7, К.Р. № 6	ОПК-1, ПК-1

Интегрирование функции двух переменных	66	Р.З. №8, К.Р. №7	ОПК-1, ПК-1
Векторный анализ	11	Р.З. №9, К.Р. №8	ОПК-1, ПК-1
Числовые и функциональные ряды	18	Домашнее задание, К.Р. № 9	ОПК-1, ПК-1
Уравнения математической физики	18	Р.З. №10.	ОПК-1, ПК-1
Элементы теории вероятностей и Математической статистики	18	Домашнее задание Р.З. №11, К.Р № 10	ОПК-1, ПК-1
Дискретная математика	18	Домашнее задание	ОПК-1, ПК-1

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Математика» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса".

По дисциплине в первом и третьем семестрах предусматривается выполнение расчетных и контрольных работ, экзамен. За все эти виды работ студент может набрать 60 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Минимальное количество баллов – 36. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

#### 1 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Расчетная работа	4	4*3=12	4*5=20
Контрольная работа	4	4*6=24	4*10=40
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

#### 3 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Расчетная работа	3	3*3=9	3*5=15
Контрольная работа	3	3*9=27	3*15=45
Экзамен	1	24	40
Итого:		60	100

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается, если обучающийся набрал менее 24 баллов на экзамене. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

**Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен экзамен, в традиционную и международную оценку**

<b>Оценка</b>	<b>Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей</b>	<b>Оценка (ECTS)</b>
<b>5 (отлично)</b>	<b>57-60</b>	<b>A (отлично)</b>
<b>4 (хорошо)</b>	<b>54-56</b>	<b>B (очень хорошо)</b>
	<b>51-53</b>	<b>C (хорошо)</b>
	<b>48-50</b>	<b>D (удовлетворительно)</b>
<b>3 (удовлетворительно)</b>	<b>42-47</b>	<b>E (посредственно)</b>
	<b>36-41</b>	
<b>2 (неудовлетворительно)</b>	<b>Ниже 36 баллов</b>	<b>F (неудовлетворительно)</b>

По дисциплине в третьем семестре предусматривается выполнение расчетных и контрольных работ. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Минимальное количество баллов – 60.

**2 семестр**

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
Расчетная работа	4	4*6=24	4*10=40
Контрольная работа	3	3*12=36	3*20=60
<b>Итого:</b>		60	100

**Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку**

<b>Оценка</b>	<b>Итоговая сумма баллов</b>	<b>Оценка (ECTS)</b>
<b>5 (отлично)</b>	<b>87-100</b>	<b>A (отлично)</b>
<b>4 (хорошо)</b>	<b>83-86</b>	<b>B (очень хорошо)</b>
	<b>78-82</b>	<b>C (хорошо)</b>
	<b>74-77</b>	<b>D (удовлетворительно)</b>
<b>3 (удовлетворительно)</b>	<b>68-73</b>	<b>E (посредственно)</b>
	<b>60-67</b>	
<b>2 (неудовлетворительно), (не зачтено)</b>	<b>Ниже 60 баллов</b>	<b>F (неудовлетворительно)</b>

После окончания семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Математика»**

**10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Математика» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Шипачев, В. С. Математика. Полный курс в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 248 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/434737">https://www.biblio-online.ru/bcode/434737</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Шипачев, В. С. Математика. Полный курс в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 305 с.	ЭБС «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/434738">https://www.biblio-online.ru/bcode/434738</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
3. Задачник по высшей математике : учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 304 с	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/catalog/product/986760">http://znanium.com/catalog/product/986760</a> доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

**10.2 Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Данилов, Ю.М. Математика [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Ю.М. Данилов [и др.] ; Казан. гос. технол. ун-т ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — М. : ИНФРА-М, 2006. — 495, [1] с. : ил. — Библиогр. в конце частей. — ISBN 5-16-002673-8.	В УНИЦ КНИТУ 1246 экз.
2. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н. Журбенко [и др.] .— М. : ИНФРА-М, 2009. — 373 с. : ил. — (Высш. образование). — Библиогр.: с.363 (12 назв.).	В УНИЦ КНИТУ 1340 экз.
3. Дегтярева, О.М. Математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов [Учебники] : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. — 103, [1] с. : ил. — Библиогр.: с.102 (6 назв.).	В УНИЦ КНИТУ 66 экз.
4. Хузиахметова, А. Р. Интегральное исчисление функции одной переменной: метрический компетентностный формат [Учебники] : учеб. пособие / А.Р. Хузиахметова, О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. — 98, [2] с. — Библиогр.: с.97 (8 назв.).	В УНИЦ КНИТУ 66 экз.
5. Хуснутдинов, Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособие. — СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. — 654 с. : ил. — (Учебники для вузов. Спец. лит-ра). — Библиогр.: с.649 (17 назв.).	В УНИЦ КНИТУ 286 экз.

<p>6. Хузиахметова, Р.Н. Теория функций нескольких переменных. Дифференциальное и интегральное исчисление [Учебники] : учеб. пособие / Р.Н. Хузиахметова, Е.Н. Романова, Д.Г. Субханкулова ; Казан. гос. технол. ун-т .— Казань, 2009 .— 108 с. : ил. — Библиогр.: с.106 (5 назв.) .— ISBN 978-7882-0681-3.</p>	<p>В УНИЦ КНИТУ 34 экз.</p>
<p>7. Числовые и функциональные ряды [Методические пособия] : метод. указ. и контрол. задания / Казан. гос. технол. ун-т ; сост. О.М. Дегтярева, И.Д. Емелина, Р.Н. Хузиахметова, Т.В. Щукина .— Казань, 2010 .— 35 с.</p>	<p>В УНИЦ КНИТУ 10 экз.</p>

### ***10.3 Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Математика» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
3. ЭБС «ЮРАЙТ» – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>

Согласовано:  
Зав. сектором ОКУФ



### ***11. 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.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа Д-236 (оснащение: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, ноутбук, проектор);
- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Д-505 (оснащение: парты, стулья, доска настенная учебная);
- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа Д-504а (оснащение: парты, стулья, доска настенная учебная);
- помещение для самостоятельной работы: г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 12, этаж 1, Д-120 (отдел электронных и периодических информационных ресурсов УНИЦ КНИТУ) (оснащение: комплект учебной мебели);
- учебная аудитория для проведения экзамена Д-504а (парты, стулья, доска настенная учебная).

### ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий по дисциплине «Математика», проводимых в интерактивных формах, составляет 16 академических часов, из них: 8 часов – практические занятия, 8 часов – лекционные занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция – беседа, лекция – дискуссия);
- творческие задания (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных экономических задач, решение задач группами студентов).

В случае возникновения вопросов при подготовке к выполнению расчетных работ, подготовке к контрольной работе, вне аудиторных часов, студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.