

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

Бурмистров А.В.

«09» 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.Б.6 «Математика»

Направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие  
 (шифр) (наименование)

процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

Профиль подготовки «Рациональное использование материальных и  
энергетических ресурсов»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИППиБТ

Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики

Курс, семестр 1 курс, 1,2 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	1 семестр	2 семестр	Всего	
Лекции	27	27	54	1,5
Практические занятия	36	36	72	2
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	72	72	144	4
Форма аттестации	Экзамен, 45	Экзамен, 45	90	2,5
Всего			360	10

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№227 от 12.03.2015)

(номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в

(шифр)

(наименование)

химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

по профилю: «Рациональное использование материальных и

энергетических ресурсов»

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Рабочая программа составлена для обучающихся 2018 года набора.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Никонова Н.В..

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики, протокол от 28.08 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

(должность)



(подпись)

Жихарев В.А.

(Ф.И.О.)

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПТ от 06.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Сироткин А.С.

(Ф.И.О.)

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 09.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Зарипов Р.Н.

(Ф.И.О.)

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 в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Математика» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектной деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины «Математика» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

*а) Предмет «Математика» в школе.*

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

*а) «Информатика»;*

*б) «Физика»;*

*в) «Дополнительные главы математики».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02

«Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

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

#### **Общекультурные компетенции:**

1. способность к самоорганизации и самообразованию **(ОК-7)**;

#### **Профессиональные компетенции:**

2. способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования **(ОПК-2)**.

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

##### 1) Знать:

- а) основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики;
- б) математических методов решения профессиональных задач.

##### 2) Уметь:

- а) проводить анализ функций,
- б) решать основные задачи теории вероятности и математической статистики,
- в) решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам,
- г) применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

- 3) Владеть: методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

Таблица 1. Структура дисциплины «Математика».

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам)
				Лекция	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	1-6	8	14		20	<i>Контрольная работа, расчетное задание</i>
2	Введение в математический анализ		7-10	6	8		10	<i>Контрольная работа</i>
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной		11-15	7	10		20	<i>Контрольная работа, расчетное задание</i>
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		16-17	4	2		17	<i>Контрольная работа</i>
5	Комплексные числа		18	2	2		5	<i>расчетное задание</i>
	Итого в 1 семестре			27	36		72	<i>Экзамен</i>
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1-8	10	18		30	<i>расчетное задание контрольная работа</i>
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения		9-13	10	12		20	<i>Контрольная работа, расчетное задание</i>
8	Интегрирование функции двух переменных		15-18	7	6		22	<i>Контрольная работа, расчетное задание</i>
	Итого во 2 семестре			27	36		72	<i>Экзамен</i>

**5. Содержание лекционных занятий по темам** с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

## **Тема 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии**

**(8 часов, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

### ***1. Матрицы и системы***

- 1.1. Определители и их свойства.
- 1.2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их совместность. Матрицы системы, их элементарные преобразования, ранг. Методы Гаусса и Крамера.
- 1.3. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричная форма записи СЛАУ. Решение матричных уравнений.

### ***2. Элементы векторной алгебры***

- 4.1. Векторы и линейные операции над ними.
- 4.2. Базис на плоскости и в пространстве.
- 4.3. Проекция вектора на ось, ее свойства.
- 4.4. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки.
- 4.5. Скалярное произведение.
- 4.6. Векторное и смешанное произведения
- 4.7. Приложение методов алгебры к математическому моделированию.
- 4.8. Линейное пространство. Евклидово пространство.

### ***3. Аналитическая геометрия. Прямая и плоскость***

- 3.1. Уравнение линий на плоскости. Прямая на плоскости (различные формы уравнения прямой, угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой).
- 3.2. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Уравнение гиперплоскости в  $R^n$ . Уравнение линии в пространстве. Прямая в  $R^n$ . Взаимное расположение прямой и плоскости.

### ***4. Аналитическая геометрия на плоскости: кривые второго порядка***

- 4.1. Общее уравнение кривой II - го порядка. Окружность.
- 4.2. Эллипс.
- 4.3. Гипербола.
- 4.4. Парабола.
- 4.5. Преобразование декартовой системы координат. Приведение общего уравнения кривой II - го порядка к каноническому виду.

### ***5. Аналитическая геометрия в пространстве: поверхности II - го порядка***

- 5.1. Цилиндрические поверхности.
- 5.2. Конические поверхности.
- 5.3. Эллипсоид.
- 5.4. Гиперболоиды и параболоиды.
- 5.5. Приложение к математическому моделированию.

**Тема II. Введение в математический анализ**  
**(6 часов, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

**6. Множества. Функции одной переменной**

- 6.1. Элементы теории множеств. Символика математической логики.
- 6.2. Топология числовой прямой. Функция, область определения, способы задания.
- 6.3. Основные элементарные функции. Суперпозиция функций, элементарные функции.

**7. Пределы функций одной переменной**

- 7.1. Предел последовательности, его геометрическое истолкование.
- 7.2. Предел функции в точке, его геометрическое истолкование.
- 7.3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
- 7.4. Основные теоремы о пределах.
- 7.5. Понятие о неопределенностях. I и II замечательные пределы.
- 7.6. Сравнение бесконечно малых.

**8. Непрерывные функции одной переменной**

- 8.1. Определения непрерывности.
- 8.2. Точки разрыва и их классификация.
- 8.3. Свойства функций, непрерывных в точке.
- 8.4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

**Тема III. Дифференциальное исчисление функции одной переменной**  
**(7 часов, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

**9. Дифференциальные функции одной переменной**

- 9.1. Определение производной, ее физический смысл.
- 9.2. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к графику функции.
- 9.3. Существование производной и непрерывность.
- 9.4. Свойства операции дифференцирования.
- 9.5. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
- 9.6. Производные основных элементарных функций.
- 9.7. Дифференциал, его свойства и применение в приближенных вычислениях.
- 9.8. Производные и дифференциалы высших порядков.

**10. Исследование функций и построение графиков**

- 10.1. Основные теоремы дифференциального исчисления.
- 10.2. Правило Лопиталя.
- 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.

**Тема IV. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных  
(4 часа, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

***11. Дифференцируемые функции нескольких переменных***

- 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.

***12. Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных***

- 12.1. Элементы дифференциальной геометрии: уравнение касательной и нормальной плоскости к кривой в  $\mathbb{R}^3$ . Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
- 12.2. Экстремумы функций нескольких переменных.

**Тема V. Комплексные числа, функции комплексного переменного  
(2 часа, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

***13. Комплексные числа (к.ч.)***

- 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.

***14. Понятие функций комплексного переменного.***

**Тема VI. Интегральное исчисление функции одной переменной  
(10 часов, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

***15. Неопределенный интеграл***

- 15.1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
- 15.2. Основные свойства неопределенного интеграла.
- 15.3. Таблица интегралов.
- 15.4. Методы интегрирования.

***16. Основные классы интегрируемых функций***

- 16.1. Интегрирование рациональных дробей.
- 16.2. Интегрирование тригонометрических функций.
- 16.3. Интегрирование иррациональных функций.

***17. Определенный интеграл***

- 17.1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, его определение.
- 17.2. Свойства определенного интеграла.
- 17.3. Производная от определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.
- 17.4. Интегрирование заменой переменной и по частям.
- 17.5. Несобственные интегралы.

## ***18. Приложения определенного интеграла***

- 18.1. Вычисление площадей плоских фигур.
- 18.2. Вычисление объемов тел.
- 18.3. Вычисление длин дуг.
- 18.4. Приложение к математическому моделированию.

## ***19. Элементы теории функций и функционального анализа***

- 19.1. Мера Лебега Измеримые множества.
- 19.2. Измеримые функции. Интеграл Лебега.
- 19.3. Функции с конечным изменением. Интеграл Стильеса.

## **Тема VII. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)**

**(10 часов, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

### ***20. ОДУ I порядка***

- 20.1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях ОДУ I порядка. Задача Коши. Общее решение.
- 20.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 20.3. Однородные ДУ I порядка. Линейные ДУ I порядка.
- 20.4. Приложение дифференциальных уравнений в математическом моделировании.

### ***21. ОДУ II порядка***

- 21.1. Основные понятия об ОДУ II порядка.
- 21.2. ОДУ II порядка, допускающие понижение порядка.
- 21.3. Линейные ДУ II порядка, однородные и неоднородные. Приложение в математическом моделировании.

### ***22. Понятие о решении ОДУ высших порядков и систем дифференциальных уравнений***

- 22.1. Линейные ДУ n-го порядка.
- 22.2. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений и их решение.

## **Тема VIII. Интегрирование функции нескольких переменных**

**(7 часов, приобретаемые компетенции – ОК-7, ОПК-2)**

### ***23. Двойные интегралы***

- 23.1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла, его определение.
- 23.2. Свойства двойного интеграла.
- 23.3. Вычисление двойного интеграла.
- 23.4. Двойной интеграл в прямоугольных координатах.
- 23.5. Двойной интеграл в полярных координатах.
- 23.6. Приложения двойного интеграла.

### ***24. Тройной и n -кратный интегралы***

- 24.1. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла, его определение, понятие n-кратного интеграла.
- 24.2. Свойства тройных интегралов.
- 24.3. Вычисление тройных интегралов. Замена переменных.
- 24.4. Приложения тройных интегралов.

## 6. Содержание практических занятий

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Математика».

**Цель проведения практических занятий** – освоение лекционного материала и выработка определенных умений, связанных с усвоением студентами современных знаний о математических методах, их применение к математическому моделированию, овладение компетенциями.

Общая продолжительность практических занятий и их распределение по отдельным темам согласно тематике лекционного курса представлены в таблице 2

Таблица 2. Содержание практических занятий

### 1 семестр

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	ПЗ. 1,2 <b>1.1-1.3</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 3,4. <b>2.1-2.8</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 5. <b>3.1-3.2</b>	2	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 6. <b>4.1-4.5, 5.1-5.5</b>	2	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 7. <b>К.р.</b>	2	ОК-7, ОПК-2
Введение в математический анализ	ПЗ. 8,9. <b>6.1-6.3, 7.1-7.5</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 10. <b>8.1-8.4</b>	2	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 11. <b>К.р.</b>	2	ОК-7, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ПЗ. 12,13. <b>9.1-9.8</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 14,15. <b>10.1-10.8</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 16. <b>К.р.</b>	2	ОК-7, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ПЗ. 17. <b>11.1-11.7, 12.1-12.2</b>	1	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 17. <b>К.р.</b>	1	ОК-7, ОПК-2
Комплексные числа	ПЗ. 18. <b>13.1-13.5, 14</b>	2	ОК-7, ОПК-2
<b>ИТОГО</b>		36	

### 2 семестр

<i>Раздел дисциплины</i>	<i>Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Интегральное исчисление функции одной переменной	ПЗ 1,2. <b>15.1-15.4</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 3,4. <b>16.1-16.3</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 5. 6. <b>17.1-17.5</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 7,8. <b>18.1-18.3</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ. 9. <b>К.р.</b>	2	ОК-7, ОПК-2
Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПЗ. 10,11. <b>20.1-20.4</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 12,13. <b>21.1-21.3</b>	4	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 14. <b>22.1-22.2</b>	2	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 15. <b>К.р.</b>	2	ОК-7, ОПК-2
Интегрирование функции нескольких переменных	ПЗ 16,17,18. <b>23.1-23.5</b>	5	ОК-7, ОПК-2
	ПЗ 18. <b>К.р.</b>	1	ОК-7, ОПК-2
<b>ИТОГО</b>		36	

Практические занятия проводятся в помещении учебных аудиторий без использования специального оборудования.

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

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### **8. Характеристика самостоятельной работы бакалавра**

*СРС включает следующие виды работ:*

- ◆ *Проработка теоретического материала;*
- ◆ *Письменное выполнение домашнего задания;*
- ◆ *Выполнение расчетных заданий.*

Развернутая схема внеаудиторной работы студентов с указанием форм деятельности и соответствующих им форм контроля результатов, а также примерного времени, затрачиваемого студентом на выполнение различных видов работ (включая подготовку к занятиям) представлены в таблице 3.

Таблица 3. Самостоятельная работа бакалавра

<i>Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу</i>	<i>Время на подготовку, час</i>	<i>Форма СРС*</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Формируемые компетенции</i>
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	20	<i>Р.З. №1,2</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Введение в математический анализ	10	<i>Домашнее задание</i>	<i>Проверка домашнего задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	20	<i>Р.З. №3.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	17	<i>Домашнее задание</i>	<i>Проверка домашнего задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Комплексные числа.	5	<i>Р.З. №4.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Интегральное исчисление функции одной переменной	30	<i>Р.З. №5,6.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Обыкновенные дифференциальные уравнения	20	<i>Р.З. №7.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОК-7, ОПК-2
Интегрирование функции нескольких переменных	22	<i>Р.З. №8.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОК-7, ОПК-2

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучении дисциплины «Математика» складывается из:

	1,2 семестр
Расчетные задания	12 – 20 баллов
Контрольные работы	24– 40 баллов
Экзамен	24– 40 баллов
Итого	60-100 баллов

### **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.	1258 экз УНИЦ КНИТУ
2	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./ В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2003. –304 с.	3120 экз. КНИТУ
3	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: учеб. пособ./ В.С.Шипачев. – М: ИНФРА-М. – 2017. –304 с.	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/go.php?id=814425">http://znanium.com/go.php?id=814425</a> доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

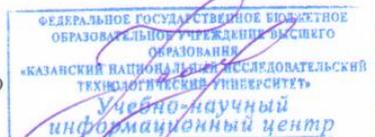
### 11.2 Дополнительная литература

№	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.	2096 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.	1350 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 <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Jiharev_Husnutdinov_matematika.pdf</a> доступ с ip- адресов КНИТУ

### 11.3 Электронные источники информации

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ft.kstu.ru/ft>
3. ЭБС «Znanium» – режим доступа <http://znanium.com>

Согласовано:  
Зав.сектором ОКУФ



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

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

для проведения лекционных занятий – аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### ***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 48 часов.