

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
Бурмистров А.В.
07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Математический анализ»
Направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет ИУАИТ, ФУЛ
Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики
Курс, семестр 1 курс, 1,2 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	1 семестр	2 семестр	Всего	
Лекции	14		14	0,39
Практические занятия	4	8	12	0,33
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	86	235	321	8,92
Форма аттестации	Зачёт, 4 ч	Экзамен, 9	13	0,36
Всего	108	252	360	10

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017 г.)

по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

для профиля: «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Доцент Хамдеев И. И.
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

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

Зав. кафедрой, проф. Жихарев В. А.
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии кафедры АССОИ, реализующей подготовку
основной образовательной программы от 17.06 2019 г. № 20

Зав. кафедрой АССОИ, профессор Гайнуллин Р.Н.
(подпись) (Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент Кигаева Л.А.
(подпись) (Ф.И.О)

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» 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 основной образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Математический анализ» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Предмет «Математика» в школе.*

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

- а) «Дискретная математика»;*
- б) «Теория вероятности и математическая статистика»;*
- в) «Методы оптимизации»;*
- г) «Системный анализ и теория принятия решений».*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математический анализ» будут использоваться при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

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

Компетенции:

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

Индикаторы достижения компетенции:

- 1.1. Знает основы высшей математики, физики, химии, основы вычислительной техники и программирования.
- 1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
- 1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия и методы математического анализа, исследования функций одной и нескольких переменных, а также построения их графиков, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных

уравнений, теории рядов;

б) основанные на основных понятиях математического анализа математические методы решения профессиональных задач.

2) Уметь:

а) проводить анализ функций и строить их графики;

б) решать основные задачи дифференциального, интегрального исчисления и теории рядов;

в) решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам;

г) применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.

3) Владеть:

а) методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4. Структура и содержание дисциплины «Математический анализ».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лаб . раб.	СРС	
1	Введение в математический анализ	1	1	1		15	Контрольная работа, решение задач
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	2	2		26	Контрольная работа, решение задач
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	1	1		15	Контрольная работа, решение задач
4	Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределённый интеграл	1	2			5	Контрольная работа
		2		2		55	Контрольная работа, решение задач
5	Интегральное исчисление функции одной переменной: определённый интеграл	1	2			5	Контрольная работа
		2		1		35	Контрольная работа, решение задач
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	1	2			5	Контрольная работа
		2		2		55	Контрольная работа, решение задач
7	Интегрирование функций нескольких переменных	1	1			5	Контрольная работа
		2		1		30	Контрольная работа, решение задач
8	Числовые и степенные ряды	1	2			5	Контрольная работа
		2		1		30	Контрольная работа, решение задач
9	Ряды Фурье	1	1			5	Контрольная работа
		2		1		30	Контрольная работа, решение задач
Итого в 1-м семестре			14	4		86	Зачёт, 4 ч
Итого во 2-м семестре				8		235	Экзамен, 9 ч.
Всего за год			14	12		321	13

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

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение в математический анализ	1	Элементы теории множеств. Определение и свойства функции одной переменной. Предел и непрерывность функции одной переменной.	1. Множества. Функции одной переменной 1.1. Элементы теории множеств. Символика математической логики. 1.2. Топология числовой прямой. Функция, область ее определения, способы задания. 1.3. Основные элементарные функции. Суперпозиция функций, элементарные функции. 2. Пределы функций одной переменной 2.1. Предел последовательности, его геометрическое истолкование. 2.2. Предел функции в точке, его геометрическое истолкование. 2.3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. 2.4. Основные теоремы о пределах. 2.5. Понятие о неопределенностях, I и II замечательные пределы. 2.6. Сравнение бесконечно малых. 3. Непрерывные функции одной переменной 3.1. Определения непрерывности. 3.2. Точки разрыва и их классификация. 3.3. Свойства функций, непрерывных в точке. 3.4. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	Определение производной функции одной переменной. Свойства операции дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение их графиков.	4. Дифференцируемые функции одной переменной 4.1. Определение производной, ее физический смысл. 4.2. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. 4.3. Существование производной и непрерывность. 4.4. Свойства операции дифференцирования. 4.5. Производные основных элементарных функций. 4.6. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. 4.7. Дифференциал, его свойства и применение в приближенных вычислениях. 4.8. Производные и дифференциалы высших порядков. 5. Исследование функций и	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

				построение графиков 5.1. Основные теоремы дифференциального исчисления. 5.2. Правило Лопиталя. 5.3. Монотонность. 5.4. Экстремумы. 5.5. Достаточный признак экстремума, использующий вторую производную. 5.6. Выпуклость и вогнутость графика функции. 5.7. Точки перегиба. 5.8. Асимптоты графика функции. 5.9. Общая схема исследования функции и построение ее графика.	
3	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	1	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и полные дифференциалы первого и высших порядков. Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных.	6. Дифференцируемые функции нескольких переменных 6.1. Понятие функции нескольких переменных. Элементы топологии в R_n. 6.2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. 6.3. Частные приращения и частные производные. 6.4. Полное приращение и полный дифференциал, приложения в приближенных вычислениях. 6.5. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. 6.6. Производные сложных функций. 6.7. Производные неявных функций. 7. Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных 7.1. Элементы дифференциальной геометрии: уравнения касательной и нормальной плоскости к кривой в R^3, дифференциальные характеристики кривой, уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. 8. Экстремумы 8.1. Экстремумы функций нескольких переменных. 8.2 Условный экстремум.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Интегральное исчисление функций одной переменной: неопределённый интеграл	2	Неопределенный интеграл. Основные классы интегрируемых функций.	9. Неопределенный интеграл 9.1. Понятие первообразной 9.2. Основные свойства неопределенного интеграла. 9.3. Таблица интегралов. 9.4. Методы интегрирования. 10. Основные классы интегрируемых функций 10.1. Интегрирование рациональных дробей. 10.2. Интегрирование тригонометрических функций. 10.3. Интегрирование иррациональных функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Интегральное исчисление	2	Определенный интеграл.	11. Определенный интеграл. 11.1. Задачи, приводящие к понятию	ОПК-1.1,

	функций одной переменной: определённый интеграл		Геометрические приложения определённого интеграла.	определённого интеграла, его определение. 11.2. Свойства определённого интеграла. 11.3. Производная от определённого интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. 11.4. Интегрирование заменой переменной и по частям. 11.5. Несобственные интегралы. 12. Геометрические приложения определённого интеграла. 12.1. Вычисление площадей плоских фигур. 12.2. Вычисление объёмов тел. 12.3. Вычисление длин дуг. 12.4. Вычисление площади поверхности вращения.	ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Обыкновенные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	13. ОДУ I порядка. 13.1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях. 13.2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 13.3. Однородные ДУ I порядка. 13.4. Линейные ДУ I порядка. 13.5. Уравнения в полных дифференциалах. 14. ОДУ II порядка. 14.1. Основные понятия. 14.2. ОДУ II порядка, допускающие понижение порядка. 14.3. Линейные ДУ II порядка, однородные и неоднородные. 15. Понятия о решении ОДУ высших порядков и систем ДУ. 15.1. Линейные ДУ n-ого порядка. 15.2. Нормальные системы линейных ДУ и их решение. 15.3. Понятие о теории устойчивости Ляпунова.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Интегрирование функций нескольких переменных	1	Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы.	16. Кратные интегралы. 16.1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла, его определение. 16.2. Свойства двойного интеграла. 16.3. Вычисление двойного интеграла. 16.4. Двойной интеграл в полярных координатах. 16.5. Приложения двойного интеграла. 16.6. Тройные и n-кратные интегралы 17. Криволинейные интегралы (2 час.) 17.1. Кривые в R^3. Задача о массе кривой. Определение криволинейного интеграла 1 рода. 17.2. Свойства криволинейного интеграла I рода. 17.3. Вычисление криволинейного	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

				интеграла I рода. 17.4. Криволинейные интегралы по координатам (II рода). 17.5. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. 17.6. Свойства криволинейного интеграла II рода. 17.7. Вычисление криволинейного интеграла II рода. 17.8. Связь между криволинейными интегралами I и II рода. 17.9. Формула Грина. 17.10. Условия независимости от пути интегрирования. 18. Поверхностные интегралы (I час.) 18.1. Поверхности в R^3. 18.2. Задача о массе поверхности. Определение поверхностного интеграла I рода. 18.3. Вычисление поверхностного интеграла I рода. 18.4. Определение и вычисление поверхностного интеграла II рода.	
8	Числовые и степенные ряды	2	Числовые ряды. Степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	19. Числовые ряды (ч.р.) 19.1. Понятие ч.р. и его суммы. 19.2. Свойства сходящихся рядов. 19.3. Необходимый признак сходимости. 19.4. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. 19.5. Знакопередающие ч.р. Признак Лейбница. 19.6. Знакопередающие ч.р. Абсолютная и условная сходимости. 20. Степенные ряды (с.р.). 20.1. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля. 20.2. Радиус и интервал сходимости с.р. 20.3. Дифференцирование и интегрирование с.р. 20.4. Ряды Тейлора и Маклорена. 20.5. Необходимые и достаточные условия разложения функции в ряд Тейлора. 20.6. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. 20.7. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	Ряды Фурье	1	Ряд Фурье для функции с периодом 2π. Ряды Фурье для функций с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье непериодически	21. Ряды Фурье. 21.1. Правильно сходящиеся функциональные ряды. Тригонометрические ряды. 21.2. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π. 21.3. Достаточные условия разложения функции с периодом 2π в ряд Фурье.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

			х функций.	21.4. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. 21.5. Ряды Фурье для функций с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	
--	--	--	------------	---	--

6. Содержание практических занятий

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.

1 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение в математический анализ	1	Элементы теории множеств. Определение и свойства функции одной переменной. Предел и непрерывность функции одной переменной	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	Определение производной функции одной переменной. Свойства операции дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций и построение их графиков	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	1	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и полные дифференциалы первого и высших порядков. Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ИТОГО	4		

2 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
4	Интегральное исчисление функции одной переменной:	2	Неопределенный интеграл. Основные классы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

	неопределённый интеграл		интегрируемых функций.	
5	Интегральное исчисление функции одной переменной: определённый интеграл	1	Определённый интеграл. Геометрические приложения определённого интеграла.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	2	Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Обыкновенные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Интегрирование функций нескольких переменных	1	Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	Числовые и степенные ряды	1	Числовые ряды. Степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	Ряды Фурье	1	Ряд Фурье для функции с периодом 2π . Ряды Фурье для функций с периодом $2l$. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ИТОГО	8		

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа

СРС включает следующие виды работ:

- ◆ Проработка теоретического материала;
- ◆ Письменное выполнение контрольной работы;
- ◆ Решение задач.

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС*	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение в математический анализ	15	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	26	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	15	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Интегральное исчисление функции одной переменной: неопределённый интеграл	60	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Интегральное исчисление функции одной переменной: определённый интеграл	40	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	60	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

7	Интегрирование функций нескольких переменных	35	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	Числовые и степенные ряды	35	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
9	Ряды Фурье	35	Контрольная работа, решение задач	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	ИТОГО	321		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов 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. Полный (суммарный) рейтинг студента при изучении дисциплины «Математический анализ» складывается из баллов, полученных при выполнении следующих видов учебных работ:

1 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	36	60
Решение задач		24	40
Итого		60	100

2 семестр

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа	1	24	40
Решение задач		12	20
Экзамен	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

При изучении дисциплины «Математический анализ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

№	Основные источники информации	Количество экземпляров
1	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]: учеб.пособие для студ.вузов, обуч. техн. спец./ Ю.М.Данилов [и др.] ; Казан.гос.технол.ун-т; под ред. Л.Н.Журбенко. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 495 с.	1246 экз. УНИЦ КНИТУ
2	Ю.М.Данилов Математика [Учебники]: – М.: ИНФРА-М, 2019. – 495 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=989799 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
3	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: Учебное пособие.- 10, стереотип. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2003–304 с.	3079 экз. КНИТУ
4	В.С.Шипачев Задачник по высшей математике: Учебное пособие.- 10, стереотип. – Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019.–304 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=986760 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующие литературу

№	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	И.И. Баврин. Высшая математика для химиков, биологов и медиков: Учебник и практикум/ Баврин И.И. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:Издательство Юрайт, 2019.- 398 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/bcode/432107 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
2	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н.Журбенко [и др.] . – М: ИНФРА-М, 2009. – 373 с..	1330 экз УНИЦ КНИТУ
3	Журбенко Л.Н., Математика в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ. для студ. вузов, обуч. по техн. спец. / Л.Н.Журбенко [и др.] . – М: ИНФРА-М, 2016. – 372 с.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/go.php?id=557001 доступ из любой точки интернета после регистрации с ip- адресов КНИТУ
4	Р.Ш.Хуснутдинов, Математика для экономистов в примерах и задачах [Учебники] : учеб. пособ./ Р.Ш.хуснутдинов, В.А.Жихарев. – СПб.; М; 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

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

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

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. – Доступ свободный: <https://zbmath.org/>
2. Библиотека Math.ru – книги и видеолекции по математике, занимательные математические факты, различные по уровню и тематике математические задачи, отдельные истории из жизни учёных, материалы для практических занятий, официальные документы и др. – Доступ свободный: <https://math.ru/lib/>
3. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru – современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным математикам различные возможности в поиске информации о математической жизни в России. – Доступ свободный: <http://www.mathnet.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются: для проведения лекционных занятий – аудитория (Д416а), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Математический анализ»:

Mathematica Professional Version Educational.

MSOffice.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах (решение задач у доски, обсуждение математических моделей для реальных инженерных задач, решение задач группами студентов), составляет 2 часа.