

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.
 « 1. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.16 «Высшая математика»
 Направления подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление»
 (шифр) (наименование)

Профиль подготовки «Логистические системы и технологии»
 Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
 Форма обучения ОЧНО-ЗАОЧНАЯ
 Институт, факультет ИУИ, ФСТС
 Кафедра-разработчик рабочей программы высшей математики
 Курс, семестр 1 курс, 1,2 семестр

			Часы	Зачетные единицы
	1 сем.	2 сем.	Всего	
Лекции	18	18	36	1
Практические занятия	18	18	36	1
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия				
Самостоятельная работа	180	180	360	10
Форма аттестации	36 Экз.	36 Экз.	72	2
Всего	252	252	504	14

Казань, 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Высшая 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 «Высшая математика» относится к базовой части ООП.

Для успешного освоения дисциплины «Высшая математика» бакалавр по направлению подготовки

27.03.03 «Системный анализ и управление»

должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Предмет «Математика» в школе.

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

а) «Экономика предприятия».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Высшая математика» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук. (ОПК-1)

способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний (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:

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

4. Структура и содержание дисциплины «Высшая математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов.

№ 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
				Лекци я	Практи ческие занятия	Лабо рато рные рабо ты	СРС	
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	1	1-6	6	6		45	<i>Контрольная работа, расчетные работы №1 и №2.</i>
2	Введение в математический анализ		7-10	4	4		45	<i>Контрольная работа</i>
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной		11-14	4	4		45	<i>Контрольная работа, расчетная работа №3</i>
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных		15-18	4	4		45	<i>Контрольная работа</i>
	Итого в 1 сем.			18	18		180	Экзамен, 36 час
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	2	1-6	4	4		45	<i>Расчетная работа контрольная работа</i>
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения		7-10	4	4		45	<i>Контрольная работа, расчетная работа</i>
7	Интегральное исчисление функции нескольких переменных		11-16	4	4		45	<i>Контрольная работа</i>
8	Элементы теории вероятностей и математической статистики		17-18	6	6		45	<i>Контрольная работа, расчетная работа</i>
	Итого во 2 сем.			18	18		180	Экзамен, 36 час
	Итого			36	36		360	

5. Содержание лекционных занятий с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	формируемые компетенции
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	6	Матрицы и системы. Элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	<p>Определители и их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), их совместность. Матрицы, ранг матрицы. Методы Гаусса и Крамера. Действия над матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Векторы и линейные операции над ними. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось, ее свойства. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Скалярное произведение, векторное и смешанное произведения</p> <p>Уравнение линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой, угол между двумя прямыми, расстояние от точки до прямой. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве. Уравнение линии в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Кривые второго порядка. Преобразование декартовой системы координат. Приведение общего уравнения кривой II - го порядка к каноническому виду. Цилиндрические поверхности. Конические поверхности. Эллипсоид. Гиперболоиды и параболоиды.</p>	ОПК-1.; ОПК-2;
2	Введение в математический анализ	4	Множества. Функции одной переменной Пределы функций одной переменной Непрерывные функции одной переменной	<p>Элементы теории множеств. 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 и на отрезке.</p>	ОПК-1.; ОПК-2;

3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	<p>Дифференцирование функции одной переменной</p> <p>Исследование функций и построение графиков</p>	<p>Определение производной, ее физический смысл и геометрический смысл. 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 Лопиталья. 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.</p>	ОПК-1.; ОПК-2;
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	<p>Дифференцируемые функции нескольких переменных.</p> <p>Приложение дифференциального исчисления функций нескольких переменных</p>	<p>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.</p>	ОПК-1.; ОПК-2;
5	Интегральное исчисление функции одной переменной	4	<p>Неопределенный интеграл. Основные классы интегрируемых функций.</p> <p>Определенный интеграл.</p> <p>Приложения определенного интеграла.</p>	<p>Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций и иррациональных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, его определение. Свойства определенного интеграла.</p>	ОПК-1.; ОПК-2;

				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.	
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	4	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. Основные понятия об ОДУ II порядка. ОДУ II порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ II порядка, однородные и неоднородные. Линейные ДУ n-го порядка. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений и их решение	ОПК-1.; ОПК-2;
7.	Интегрирование функции нескольких переменных	4	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, ОПК-2
8.	Элементы теории вероятностей и математической статистики.	6	Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины. Элементы математической статистики	Пространство элементарных событий. Случайные 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.	ОПК-1.; ОПК-2;

				Многомерные случайные величины. Понятие о случайных процессах. Основные понятия математической статистики. Определение неизвестных параметров распределения. Проверка статистических гипотез	
--	--	--	--	--	--

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

1 семестр

Раздел дисциплины	Содержание занятий (решение задач по указанным темам модулей)	Объем в часах	Формируемые компетенции
Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	ПЗ. 1,2,3 1.1 -1.3	2	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 4,5,6. 2.1-2.8, 3.1-3.2	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 7,8 4.1-4.5, 5.1-5.5	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 9. К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
Введение в математический анализ	ПЗ. 10,11,12. 6.1-6.3, 7.1-7.5	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 13, 14 8.1-8.4	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 15. К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ПЗ. 16,17 9.1-9.8	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 18-20 10.1-10.8	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 21. К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	ПЗ. 22-24. 11.1 -11.7	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 25-26 12.1-12.2	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 27. К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
	ИТОГО	18	

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 15.1-15.4	0,5	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 3,4 16.1-16.3	0,5	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 5,6 17.1-17.5	0,5	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 7,8 18.1-18.3, 19.1-19.3	0,5	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ. 9. К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПЗ. 10, 11 20.1-20.4	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 12, 13 21.1-21.3	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 14 22.1-22.2	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 15 К.р.	1	ОПК-1, ОПК-2
Интегрирование функции нескольких переменных	ПЗ 16-19 23.1-23.5	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 20-23 24.1 -24.5.	1	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 24 К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
Элементы теории вероятностей и математической статистики	ПЗ 25 34.1 - 34.5.	2	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 26 35.1 - 35.3, 36	2	ОПК-1, ОПК-2
	ПЗ 27. К.р.	2	ОПК-1, ОПК-2
ИТОГО		18	

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>Разделы дисциплины</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	45	<i>Р.3. №1</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Введение в математический анализ	45	<i>Р.3. №2</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	45	<i>Р.3. №3.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	45	<i>Р.3. №4.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Интегральное исчисление функции одной переменной	45	<i>Р.3. №5, 6.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Обыкновенные дифференциальные уравнения	45	<i>Р.3. №7.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Интегрирование функции нескольких переменных	45	<i>Р.3. №8.</i>	<i>Проверка расчетного задания</i>	ОПК-1, ОПК-2
Элементы теории вероятностей и математической статистики	45	<i>Домашнее задание</i>	<i>Проверка домашнего задания</i>	ОПК-1, 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 «Высшая математика» складывается из:

Семестры	1 семестр	2 семестр
Расчетные задания	№1 3-5 баллов	№5 3-5 баллов
	№2 3-5 баллов	№6 3-5 баллов
	№3 3-5 баллов	№7 3-5 баллов
Контрольные работы	№1 6-10 баллов	№5 6-10 баллов
	№2 6-10 баллов	№6 6-10 баллов
	№3 6-10 баллов	№7 6-10 баллов
	№4 6-10 баллов	№8 6-10 баллов
Поощрительные баллы	3-5 баллов	3-5 баллов
Экзамен	24– 40 баллов	24– 40 баллов
Итого	60-100 баллов	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

При изучении дисциплины «Высшая математика» 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

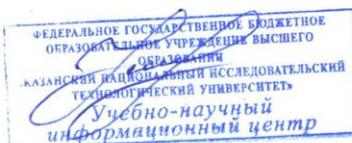
№	Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1	И.И. Баврин. Высшая математика для химиков, биологов и медиков: Учебник и практикум/ Баврин И.И. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:Издательство Юрайт, 2019.- 398 с.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/bcode/432107 доступ из любой точки интернета 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 «Высшая математика» 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 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.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 и отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Высшая математика»:

Научное ПО *Mathematical Professional Education MS Office 201-2016 Standard*

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 12 часов.