

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Математика и моделирование»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.12 Математика

направление подготовки

23.03.01 «Технология транспортных процессов» (ТТПР)

Профили: «Организация перевозок и управление

на автомобильном транспорте»,

«Организация и безопасность движения»

форма обучения – заочная

курс – 1

семестр – 1, 2

зачетных единиц - 8

всего часов – 288,

в том числе:

лекции – 16

коллоквиум - нет

практические занятия – 24

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 248

зачет – нет

экзамен – 1, 2 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа составлена на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов (уровень бакалавриата», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 06.03.2015 № 165;
- учебного плана СГТУ по направлению 23.03.01 «**Технология транспортных процессов**» (ТТПР) (квалификация - бакалавр).
Дисциплина входит в цикл Б.1.1.12 учебного плана.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цель преподавания дисциплины.

Математика есть наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. В современной науке и технике математические методы исследования и проектирования играют все большую роль.

Широко внедряется вычислительная техника, благодаря которой существенно расширяются возможности успешного применения математики при решении конкретных задач.

Целью преподавания математики является овладение студентами необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные инженерные задачи. Математика играет незаменимую роль в подготовке высокообразованных специалистов широкого профиля, способных в случае необходимости быстро освоить новые специальности. Математика дает не только специальные знания, но и развивает логическое мышление, вырабатывает способность критически оценивать факты и делать правильные выводы.

1.2. Задачи изучения дисциплины.

Математика является фундаментом инженерно-технического образования студентов.

В задачи изучения математики входят:

1. ознакомление студентов с необходимыми математическими методами и средствами, возможностями использования их при решении прикладных задач;
2. развитие логического и алгоритмического мышления студентов, умения самостоятельно расширять, углублять математические знания;
3. повышение математической культуры студентов.

Курс высшей математики из шести частей.

Первая часть посвящена изучению основ алгебры и дискретной математики, вторая - изучению аналитической геометрии и элементов дифференциальной геометрии, третья - изучению дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной, включая элементы теории функций комплексного переменного, четвертая - изучению дифференциального и интегрального исчисления функций нескольких переменных, пятая - изучению рядов и уравнений математической физики и шестая - изучению обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная учебная дисциплина входит в Базовую часть Блока 1 дисциплин.

Взаимосвязь с другими дисциплинами и частями ООП выражается в следующем.

Дисциплине «Математика» предшествует математическая подготовка в объеме средней общеобразовательной школы. В результате освоения предшествующих дисциплин студент должен знать основные понятия и методы элементарной математики, геометрии, алгебры и начал математического анализа; уметь производить действия с числами, алгебраическими выражениями, выполнять геометрические построения, доказывать математические утверждения, дифференцировать функции; владеть приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа, навыками использования математических справочников.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при дальнейшем изучении всех естественнонаучных и большинства профессиональных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины «Математика» направлено на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

В результате освоения содержания дисциплины «Математика» студент должен:

• **знать:**

- основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин;
- точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул;
- математическую литературу, которую он может использовать в случае необходимости.

• **уметь:**

- осуществлять математическую постановку конкретной задачи в различных сферах человеческой деятельности и применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
- применять полученные знания к решению практических задач;
- ставить задачу исследования и решать ее на основе современного программного обеспечения современных персональных компьютеров;
- ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты;
- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

• **владеть:**

- владеть новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его деятельности;
- навыками использования прикладных пакетов программ при работе на компьютере, в случае необходимости самостоятельно разобраться в материале учебника;
- математическими методами и вычислительными средствами при решении профессиональных задач;
- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации.

4. Распределение трудоёмкости (час.) дисциплины по темам

и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы (модуля)	Часы/ из них в интерактивной форме				
				всего	лекции	кол. лок.	пр. зан.	срс
I семестр				144/1	8/1	–	12	124
1		1-3	Линейная, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	37/1	3/1	–	4	30
2		4-7	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функции.	79	3	–	6	70
3		8-10	Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	28	2	–	2	24
II семестр				144/2	8/2	–	12	124
4		11-13	Интегральное исчисление функции одного переменного: неопределенный интеграл, определенный интеграл.	42/1	2/1	–	4	36
5		14-15	Обыкновенные дифференциальные уравнения.	42	2	–	4	36
6		16-17	Кратные и криволинейные интегралы.	30/1	2/1	–	2	26
7		18-20	Числовые ряды. Функциональные ряды.	30	2	–	2	26
Всего:				288/3	16/3	–	24	248

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1 семестр				
1	3	1-2	Множества и отображения. Логическая символика. Матрицы и определители. Основные действия над матрицами. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, матричным способом и методом Гаусса-Жордано. Векторы и операции над ними. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства, выражение через координаты сомножителей. Системы координат. Линии и поверхности первого и второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, свойства, вид и расположение относительно канонической системы координат.	[1-4], [15], [26]
2	3	2-3	Вещественные числа, модуль числа, его свойства. Виды числовых промежутков. Грани числовых множеств. Функция одной переменной, способы ее задания. Числовая последовательность. Предел числ. последовательности. Сходимость монотонной огранич. послед-ти. Предел функции. Предел функции в точке и бесконечности. Бесконечно малые функции, их свойства. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций в точке и на отрезке. Два замечательных предела. Точки разрыва функции.	[6], [7], [9], [11], [16], [26]

			Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Дифференцируемость функции, условие дифференцируемости. Производная сложной и обратной функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Исследование функций с помощью производной. Возрастание и убывание функций. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия экстремума. Направление выпуклости графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривых. Схема исследования функций.	
3	2	4	Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функции многих переменных. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Производная по направлению и градиент скалярного поля. Экстремум функции нескольких переменных.	[5], [7], [9], [11], [16], [26]
2 семестр				
4	2	1	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Производная интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы. Приложения определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых и объемов тел.	[5], [7], [9], [11], [16], [26]
5	2	2	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, линейных первого порядка и Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка. Общее и частное решения. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, их свойства. Определитель Вронского. Структура общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения второго порядка, структура их общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами.	[5], [7], [8], [11], [17], [26]
6	2	3	Кратные интегралы. Двойной интеграл и его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Криволинейные интегралы. Векторное поле. Линейный интеграл в векторном поле, его вычисление. Поток векторного поля, его свойства, вычисление и приложения. Дивергенция и вихрь векторного поля. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса. Соленоидальное и потенциальное поля. Линейный интеграл и циркуляция в потенциальном поле.	[5], [10], [11], [19], [26]
7	2	4	Числовые ряды. Сходимость и сумма числового ряда. Действия с рядами. Необходимое условие сходимости. Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный для знакоположительных рядов. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Область сходимости. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Условия разложимости функции в степенной ряд. Разложение некоторых функций в степенные ряды. Тригонометрический ряд Фурье. Условия разложимости функции в тригонометрический ряд. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.	[5], [10], [11], [19], [26]

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занят.	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1 семестр				
1	2	3	4	5
1	1	1	Матрицы и определители. Основные действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение СЛУ методом Гаусса-Жордано, по формулам Крамера, матричным способом.	[1-4], [15], [26]
2	1	1	Векторная алгебра. Линейные операции над геометрическими векторами. Координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их применение к решению геометрических и физических задач.	[1-4], [15], [26]
3	2	2	Прямая на плоскости. Составление уравнений прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка.	[1-4], [15], [26]
4-5	2	3	Вычисление пределов. Вычисление пределов числовых последовательностей и функций. Замечательные пределы. Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва функции.	[6], [7], [9], [11], [16], [26]
6	2	4	Производная функции. Техника дифференцирования функций.	[6], [7], [9], [11], [16], [26]
7	2	5	Исследование функций на монотонность, экстремум. Исследование функций на выпуклость. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Построение графиков.	[6], [7], [9], [11], [16], [26]
8-10	2	6	Частные производные и полный дифференциал функций нескольких переменных. Производная по направлению и градиент скалярного поля. Экстремум функции нескольких переменных. Безусловный и условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.	[6], [7], [9], [11], [16], [26]
2 семестр				
1	2	3	4	5
11-12	2	1	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования: интегрирование путем подведения под знак дифференциала, заменой переменной и по частям; интегрирование рациональных дробей; интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	[5], [7], [9], [11], [16], [26]
12-13	2	2	Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы первого и второго рода. Вычисление площадей, объемов тел, длины дуги кривой, работы, силы.	[5], [7], [9], [11], [16], [26]
14-15	4	3, 4	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	[5], [7], [8], [11], [17], [26]
16-17	2	5	Вычисление двойных интегралов. Геометрические приложения: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел. Вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.	[5], [10], [11], [19], [26]
18-20	2	6	Исследование числовых рядов на сходимость. Нахождение области	[5], [10], [11],

		сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.	[19], [26]
--	--	--	------------

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
	124	I семестр	
1-3	26	Линейная, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	[1-4], [7], [9], [11], [15], [16], [26]
4-7	66	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одного переменного. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функции. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	
8-10	20	Дифференциальное исчисление функции многих переменных. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	
1-10	12	Выполнение контрольной работы № 1.	
	124	II семестр	
11-13	30	Интегральное исчисление функции одного переменного: неопределенный интеграл, определенный интеграл. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	[5], [7], [8], [9], [11-14], [16], [17], [19], [21], [26]
14-15	30	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	
16-17	20	Кратные и криволинейные интегралы. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	
18-20	20	Числовые ряды. Функциональные ряды. Изучение теории по конспектам лекций и основной и дополнительной литературе. Посещение консультаций на кафедре.	
11-20	24	Выполнение контрольной работы № 2.	

10. Расчётно-графическая работа

Расчётно-графическая работа по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект по «Математике» в учебном плане данного направления не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

Компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01.

В процессе освоения дисциплины осуществляется формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

Успешное освоение компетенции достигается путем освоения теоретического материала (30%), освоения практических методов решения задач математического анализа и линейной алгебры (40%), осуществления самостоятельной работы над темами дисциплины (30%).

В качестве главных форм отчётности студентов выступают проверка правильности выполнения заданий контрольных работ и итоговая аттестация – экзамен – по изучаемой дисциплине.

Экзамен по данной дисциплине проводится в форме собеседования и (или) тестирования.

Оценку «отлично» студент получает, если при собеседовании ответы на поставленные вопросы по существу правильные и объективно полные.

Оценку «хорошо» - если при собеседовании ответ на поставленный вопрос по существу правилен, но недостаточно полно изложен с несущественными по смыслу ошибками.

Оценку «удовлетворительно» - если при собеседовании ответ на поставленный вопрос в основном правилен, но изложен неполно или с отдельными существенными ошибками.

Оценку «неудовлетворительно» - если при собеседовании ответ не раскрывает сущности поставленного вопроса.

Промежуточный контроль по дисциплине проходит в собеседования на консультациях на кафедре.

13.1 Составляющие компетенций

Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

Части компонентов	Технологии фор-	Средства и тех-
-------------------	-----------------	-----------------

	мирования	нологии оценки
1	2	3
Знает: – курс математического анализа; – основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин; – точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамены, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
Умеет: – строить математические модели физических и других явлений; – применять математические методы и полученные знания к решению практических задач; – ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамены, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.
Владеет: – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; – методами математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования; – новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Экзамены, отчеты по практическим заданиям и контрольным работам.

13.2 Уровни освоения компетенций

Способность применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
1	2
Пороговый (удовлетворительный)	Знает – курс математического анализа; Умеет – строить математические модели физических и других явлений; Владеет – способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин;
Продвинутый (хороший)	Знает – основы высшей математики и основные законы естественно - научных дисциплин; Умеет – применять математические методы и полученные знания к решению практических задач; Владеет – методами математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
Высокий (отличный)	Знает – точную, с пониманием существа дела, формулировку основных определений, теорем, правил и формул. Умеет – ставить цель и выбирать пути ее достижения, анализировать полученные результаты.

	Владеет – новейшими математическими методами исследования, которые могут применяться в области его профессиональной деятельности
--	---

13.3 Вопросы для экзамена

1 семестр (экзамен).

1. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение системы n линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

2. Определители второго и третьего порядка. Определители n -го порядка и их свойства. Разложение определителя по строке (столбцу). Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными по правилу Крамера.

3. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратной матрицы.

4. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

5. Геометрические векторы. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция на ось. Декартовы координаты векторов и точек.

6. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.

7. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.

8. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости.

9. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

10. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.

11. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.

12. Поверхности второго порядка.

13. Линейные пространства и операторы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.

14. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису.

15. Линейные операторы и действия над ними. Матрица линейного оператора.

Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.

16. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Евклидовы пространства и классы операторов.

17. Введение в математический анализ. Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Множество вещественных чисел.

18. Функция. Область ее определения. Сложные и обратные функции. График функции. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

19. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера. Корни из комплексных чисел.

20. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Арифметические свойства пределов. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

21. Предел и непрерывность функции действительной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства предела функции. Односторонние пределы. Пределы монотонных функций. Замечательные пределы.

22. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва, их классификация.

23. Сравнение функций. Символы o и O . Эквивалентные функции.

24. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема об обратной функции.

25. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Общее представление о методах линеаризации.

26. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически.

27. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталья.

28. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.

29. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.

30. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

31. Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. Бинормаль. Кручение кривой.

2 семестр (экзамен).

1. Интегральное исчисление функций одной переменной. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы.

2. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

3. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей.

4. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.

5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.

6. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Понятие сингулярных интегралов.

8. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Множества в R^n : открытые, замкнутые, ограниченные, линейно связные, выпуклые. Компактность.

9. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Функции, непрерывные на компактах. Промежуточные значения непрерывных функций на линейно связных множествах.

10. Частные производные. Полный дифференциал, его связь с частными производными.

11. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.

12. Производная по направлению. Градиент.

13. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Отображения $R^n \times R^n$. Непрерывные и дифференцируемые отображения.

14. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Теорема об обратном отображении.

15. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

16. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенное дифференциальное уравнения (ОДУ). Интегрирование в квадратурах. Фазовое пространство. Изоклины. Интегральная кривая. Задача Коши для ОДУ. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решения.

17. ОДУ высших порядков. Понижение порядка. Краевая задача. Однородное и неоднородное ОДУ, принцип суперпозиции решений.

18. Фундаментальная система решений, определитель Вронского. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Построение фундаментальной системы решений по корням характеристического уравнения.

19. Системы ОДУ.

20. Устойчивость решений ОДУ. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных значений и параметров.

21. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие n -кратного интеграла.

22. Замена переменных в кратных интегралах. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.

23. Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисление. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление. Геометрические и механические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.

24. Теория поля. Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой.

25. Работа силового поля. Поток поля через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл.

26. Формула Стокса. Ротор векторного поля. Оператор Гамильтона.

27. Потенциальное поле, его свойства. Условие потенциальности. Нахождение потенциала.

28. Соленоидальное поле, его свойства. Поле ротора. Векторный потенциал.

29. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.

30. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.

31. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница.

32. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

33. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: почленное дифференцирование и интегрирование.

34. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов.

35. Гармонический анализ. Нормированные пространства, бесконечномерные евклидовы пространства. Сходимость по норме. Ортогональные и ортонормированные системы. Процесс ортогонализации.

36. Ряды Фурье по ортогональным системам. Минимальное свойство частных сумм рядов Фурье. Полнота и замкнутость системы.

37. Тригонометрические ряды Фурье.

38. Основные задачи. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям в частных производных. Колебательные процессы, теплопроводность и диффузия, стационарные процессы.

39. Классификация линейных уравнений в частных производных второго порядка и приведение их к каноническому виду.

40. Свойства собственных функций и собственных значений. Метод Фурье решения краевых задач для уравнения Пуассона и смешанных задач для волнового уравнения и уравнения теплопроводности.

41. Задача Коши для волнового уравнения. Формулы Даламбера, Пуассона, Кирхгофа.

13.4 Тестовые задания по дисциплине

Тесты размещены на сайте СГТУ в системе тестирования АСТ-тест.

14. Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В учебном процессе при изучении дисциплины «Математика» используются следующие формы проведения занятий:

- теоретические лекции с изложением определений основных математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, подробным описанием и доказательством наиболее важных свойств этих математических понятий и их взаимосвязей друг с другом;

- практические занятия с более подробным изучением основных свойств математических понятий, изучаемых в рамках дисциплины, выяснением их взаимосвязей друг с другом в примерах и задачах;

- индивидуальные и коллективные консультации с активным участием обучающихся по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины и по решению задач повышенной сложности;

- индивидуальные коллоквиумы по наиболее сложным частям теоретического материала дисциплины;

- самостоятельная работа по решению прикладных задач с целью развития самостоятельного умения и последующее обсуждение проделанной работы во время индивидуальных и коллективных консультаций;

- самостоятельная работа по выполнению контрольных работ по основным разделам дисциплины;

- самостоятельная работа по выполнению домашних заданий к практическим занятиям по основным разделам дисциплины.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

15.1. Обязательные издания

1. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии, пополненные необходимыми сведениями из алгебры с приложением собрания задач, снабженных решениями, составленного А. С. Пархоменко: учебник / П. С. Александров. - 2-е изд., стереотип. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 912с.: рис.; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: всего: 80

2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для втузов/под ред. Н.В. Ефимова. – 17-е издание, стереотип. – СПб.: Профессия, 2007. - 200 с.: ил.; 21 см.

Экземпляры: всего:194

3. Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре : учеб. пособие / И. В. Проскуряков. - 11-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 480 с. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Спец. литература)

Экземпляры: 189

4. Курош А. Г. Курс высшей алгебры : учеб. / А. Г. Курош. - 17-е изд., стер. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 432 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: 49

5. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : в 2 т. : учеб. пособие для втузов / Н. С. Пискунов. - изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, (2005, 2006, 2008) - . Т. 2. - (2005, 2006, 2008). - 544 с. ; 21 см.

Экземпляры: всего 210

6. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : в 2 т. : учеб. пособие для втузов / Н. С. Пискунов. - изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, (2005, 2006, 2007)-. Т. 1. - (2005, 2006, 2007). - 544 с.; 21 см.

Экземпляры: .617

7. Баранова Е. С. Практическое пособие по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Е. С. Баранова, Н. В. Васильева, В. П. Федотов. - СПб. [и др.] : Питер, 2009. - 320 с. : ил. ; 23 см

Экземпляры: всего:35

8. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 2-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008. - 608 с.: - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: всего:337

9. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2006, 2008, 2009). - 288 с. : рис. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература)

Экземпляры: 339

10. Курс высшей математики. Кратные интегралы. Векторный анализ : лекции и практикум : учеб. пособие / под ред. И. М. Петрушко. - 3-е изд., стер. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, (2007, 2008). - 320 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Спец. литература)

Экземпляры: всего:340

11. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб. пособие / под ред. Б. П. Демидовича. - М.: АСТ: Астрель; Владимир: ВКТ, (1974, 1978, 2002, 2005, 2006, 2007, 2008, 2010). - 495 с.: рис.; 22 см

Экземпляры: всего 424

12. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера / О.П. Кузнецов – 5-е изд., стер.– СПб., М., Краснодар: Лань, 2007. – 400 с.: ил.; 20 см. (учебники для вузов. Спец. литература).

Экземпляры: 105

Дискретная математика для инженера [Электронный ресурс] : учеб. / О. П. Кузнецов. - 6-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2009. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : цв. - Систем. требования: Прил. :Pentium III 900 МГц ; Adobe Acrobat Reader. - Загл. с этикетки диска. - Электрон. аналог печ. изд. - Диски помещены в контейнер 14X12 см. - Режим доступа: http://lib.sstu.ru/books/Ld_10.pdf. - Б. ц.

13. [Емельянов, В. М.](#) Уравнения математической физики : практикум по решению задач: учеб. пособие / В. М. Емельянов, Е. А. Рыбакина. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 224 с. : рис. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 213 (7 назв.).

Экземпляры всего: 20

14. Приложение интегралов и теории функций многих переменных [Электронный ресурс] : метод. указания и задания к выполнению расчетно-граф. работы по дисциплине "Математика" для студ. автомеханического ф-та / Саратовский гос. техн. ун-т ; сост.: С. П. Павлов, А. Б. Перегудов. - Электрон. текстовые дан. - Саратов : СГТУ, 2015. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) : ил. - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ ; 4x CD-ROM дисковод ; Microsoft Office 2003 и выше ; ПК Pentium III или выше. - б. ц. Диск помещен в контейнер 14X12 см. Электронный аналог печатного издания.

Режим доступа :http://lib.sstu.ru/books/zak_62_15.pdf

15.2. Дополнительные издания

15. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М., Наука.-1988. – 224 с.: ил.; 20 см.

Экземпляры всего: 119

16. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М., Наука.-1988. -431 с. : ил. ; 20 см.

Экземпляры всего: 87

17. Бугров Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М., Наука. – 1989. – 469 с. ; 20 см.

Экземпляры всего: 88

18. Сборник задач по математике для втузов. Линейная алгебра и основы математического анализа (под редакцией А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича).-М., Наука – 1993. – 480 с. ; 20 см.

Экземпляры всего: 102

19. Сборник задач по математике для втузов. Специальные разделы математического анализа (под редакцией А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича).- М., Наука. – 1986. - 368 с. : ил. ; 21 см.

Экземпляры всего: 136

20. Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы (под редакцией А.В. Ефимова) - М., Наука . –1984. – 607 с. ; ил. ; 21 см.

Экземпляры всего: 65

21. Бицадзе А.В. Сборник задач по уравнениям математической физики. М., Наука, 1985. – 312 с. ; 22 см.

Экземпляры всего: 5

22. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1 / Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин; пер. с укр. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 448 с.: ил. Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307562.html>

23. Практикум по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 2 / Л.И. Дюженкова, О.Ю. Дюженкова, Г.А. Михалин; пер. с укр. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 468 с.: ил.

Перейти к внешнему ресурсу: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307579.html>

15.3. Периодические издания

Периодические издания не используются.

15.4. Интернет ресурсы

24. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>

25. [Захаров, Е. В.](#) Уравнения математической физики [Электронный ресурс] : учебник / Е. В. Захаров, И. В. Дмитриева, С. И. Орлик. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Систем. требования: Pentium II, 128 Мб ОЗУ, Windows 98/2000/ME/XP/Vista/7, CD/DVD ROM, Adobe Acrobat Reader. - Загл. с контейнера. - Гриф: допущено Науч.-метод. советом по математике М-вом образования и науки Рос. Федерации в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Механика", "Приклад. механика", "Приклад. математика и информатика". - Электронный аналог печатного издания. - ISBN 978-5-7695-5995-2 :

Перейти к внешнему ресурсу: http://lib.sstu.ru/books/Ld_163.pdf

26. ИОС <https://portal.aptech.sstu.ru/>

16. Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся – в аудиториях со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий. Проведение ряда занятий, в том числе самостоятельных работ, планируется в компьютерном классе с выходом в интернет. Предусмотрен показ слайдов, проведение лекций-презентаций и практических занятий с использованием наглядных пособий.

При проведении занятий преподаватель использует:

- раздаточный материал для изучения лекционного материала;
- учебный материал в электронном виде (конспекты лекций, методические указания по выполнению домашних заданий);
- презентации лекционного курса;
- тестовые задания для контроля знаний.

Программно-информационное обеспечение дисциплины состоит из:

- ОС Windows NT, XP и др;
- пакет Ms. Office 2007;
- пакет MATLAB 7.0.