

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального
образования

Кыргызско-Российский Славянский университет

Кафедра «Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМ комиссии факультета,

декан ЕТФ

(сокращен. название факультета)

_____ (подпись председателя)

Юриков В.А.

(фамилия, И.О.)

« ____ » _____ 200__ г.

Учебно-методический комплекс дисциплины

МАТЕМАТИКА

(название дисциплины)

для специальности 07/100 «Динамика и прочность машин»

(код и наименование специальности/направления)

УМК разработан:

Зав. каф. «Высшая математика», к.ф.-м.н., доц. Лелевкина Л.Г.

доц. каф. «Высшая математика», к.ф.-м.н., Гончарова И.В.

ст.преп. каф. «Высшая математика» Комарцов Н.М.,

ст.преп. каф. «Высшая математика» Карабакиров К.Р.

преп. каф. «Высшая математика», Саламатина Е.А.

Рекомендован кафедрой

Протокол № ____ от « ____ » _____ 200__ г.

Заведующий кафедрой

_____ (фамилия, И.О. заведующего, подпись)

Бишкек 2008 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	3
1.1. Место дисциплины в основной образовательной программе (ООП) ..	4
1.2. Цели и задачи изучения дисциплины.....	4
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ	8
3.1. Требования к уровню освоения дисциплины	9
3.2. Структура и трудоемкость дисциплины	11
3.3. Тематический план дисциплины	12
3.4. Содержание разделов и тем дисциплины	13
3.5. Перечень и тематика письменных самостоятельных работ.....	57
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	65
4.1. Список рекомендуемой литературы	65
4.2. Программные, технические и электронные средства обучения и контроля знаний	67
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.	68
5.1. Методические указания студентам.....	68
5.2. Методические рекомендации преподавателям.....	69
6. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ(ГЛОССАРИЙ)	70
7. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	65
7.1. Перечень аттестационных испытаний и используемых контрольно- измерительных материалов	76
Приложения	

1. АННОТАЦИЯ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1.1. Место дисциплины в основной образовательной программе (ООП)

Математика играет важную роль в естественнонаучных, инженерно-технических исследованиях и стоит в первом ряду среди остальных дисциплин, являющимися инструментом в руках будущих специалистов-инженеров для решения различных теоретических и практических задач в самых разных областях инженерной деятельности. Таким образом, профессиональный уровень инженера-механика во многом зависит от того, освоил ли он современный математический аппарат и умеет ли использовать его при анализе сложных физических и механических процессов и принятии решений. Поэтому в подготовке инженеров-механиков изучение высшей математики занимает значительное место и служит фундаментальной базой технического образования.

Для изучения дисциплины «Математика» необходимо знание математики в объёме средней школы.

Дисциплина изучается в 1-4 семестрах.

1.2. Цели и задачи изучения дисциплины

Основная задача изучения дисциплины «Математика» - обеспечить глубокую общематематическую подготовку студентов, обеспечивающую возможность овладения специальными знаниями, чтения и понимания специальной и научной литературы, умения решать возникающие задачи и умения принимать правильные решения.

Данной дисциплиной обеспечивается фундаментальная подготовка студентов по следующим разделам математики:

- Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- Математический анализ;
- Теория функций комплексного переменного;
- Операционное исчисление;
- Дифференциальные уравнения;

- Теория вероятностей и математическая статистика.

Цели и задачи курса должны быть достигнуты за счет изложения курса с учетом следующих средств:

- Лекционный материал должен быть связан с основным направлением специальности и затрагивать примеры, понятные и интересные с точки зрения практических приложений;
- Всегда должны подчеркиваться связи с другими разделами внутри курса и другими математическими и иными дисциплинами;
- Решаемые задачи должны иметь, по мере возможности, практически полезный характер.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса

При работе с настоящим УМК особое внимание следует обратить на последовательность изложения материала и распределение его по семестрам, количество и содержание типовых расчетов и контрольных работ в каждом семестре, форму отчетности. Также нужно обратить внимание на изложение теоретического и практического материала.

При работе с настоящим учебно-методическим комплексом особое внимание следует обратить на цели и задачи изучения курса «Математика», на его рабочую программу, содержание разделов и тем дисциплины, на методические указания по выполнению различных видов работ по дисциплине.

В разделе № 1 настоящего комплекса указывается место курса «Математика» в основной образовательной программе, цели и задачи его изучения.

В разделе № 2 настоящего комплекса даются методические рекомендации по изучению курса «Математика».

В разделе № 3 настоящего комплекса предлагаются для рассмотрения рабочая программа курса «Математика», основные требования, структура, тематический план, содержание разделов и тем дисциплины, дается перечень и тематика письменных самостоятельных работ.

В разделе № 4 описывается учебно-методическое и материально-

техническое обеспечение дисциплины.

В разделе № 5 настоящего комплекса даются методические указания студентам по дисциплине «Математика», методические рекомендации преподавателям.

В разделе № 6 настоящего комплекса предлагается словарь терминов и персоналий.

В разделе № 7 настоящего комплекса отмечаются критерии оценки знаний, дается перечень аттестационных испытаний.

Рекомендации по работе с литературой

При изучении дисциплины «Математика» особое внимание следует обратить на следующие литературные источники для проработки теоретического материала: по разделу «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» - [1], [2], [3], [5]; по разделу «Математический анализ» - [4], [7], [8]; по разделу «Теория функций комплексного переменного» - [11], [22]; по разделу «Дифференциальные уравнения» - [7], [8], по разделу «Теория вероятностей и математическая статистика» - [13]. Решение задач на практических занятиях и выполнение домашних заданий проводятся по сборникам [6], [9], [12], [14]. Задания для типовых расчетов берутся из сборников [10], [16], [17], [18], [19], [21], [24]. Более подробно о том, на какие именно разделы и параграфы нужно акцентировать внимание при изучении отдельных тем см. п. 3.4.

Рекомендации по работе с тестовой системой дисциплины

Традиционно тестовая система используется для текущего или промежуточного контроля знаний студентов и обычно по математике имеет форму задания с выбором одного правильного ответа и указанием «обведите кружком правильный ответ».

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

На экзаменах и зачетах выясняется, прежде всего, отчетливое усвоение всех теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач.

При подготовке к экзамену (зачету) особое внимание следует обратить на следующие моменты:

- При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по конспекту или учебнику, следует проделать те выкладки, которые имеются в конспекте (учебнике), четко выписать основные формулы и результаты, сделать пометки по неясным вопросам, чтобы не забыть по ним проконсультироваться перед экзаменом.

- Рекомендуется чтение учебника сопровождать разбором типовых задач и примеров.

**ГОУ ВПО КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Рабочая программа дисциплины

МАТЕМАТИКА

для специальности/направления _

07/100 «Динамика и прочность машин»

(шифр и название специальности/направления)

Программа разработана

Зав. каф. «Высшая математика», к.ф.-м.н., доц. _Лелевкина Л.Г.,
доц. каф. «Высшая математика», к.ф.-м.н., Гончарова И.В.
ст.преп. каф. «Высшая математика» Комарцов Н.М.,
ст.преп. каф. «Высшая математика» Карабакиров К.Р.
преп. каф. «Высшая математика», Саламатина Е.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«Высшая математика»

Протокол заседания № ___ от « ___ » _____ 200__ г.

Зав.кафедрой _____ Лелевкина Л.Г. _____
(ФИО) (подпись)

Программа дисциплины согласована

(выпускающая кафедра / деканат)

ФИО зав. кафедрой / деканат

подпись

« ___ » _____ 200__ г.

ЕН.Ф.01.01	<p>Математика (общий курс)</p> <p>Аналитическая геометрия и линейная алгебра; определители и матрицы; системы линейных уравнений; квадратичные формы; линейные пространства; евклидовы пространства; ортогональный базис, собственные векторы и собственные значения.</p> <p>Основы математического анализа; дифференциальное исчисление и его геометрические приложения; интегральное исчисление и его приложения, несобственные интегралы; экстремумы функций нескольких независимых переменных; элементы функционального анализа; числовые ряды; ряды Фурье, интеграл Фурье. Обыкновенные дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения; методы решения дифференциальных уравнений. Функции комплексного переменного, аналитические функции; ряды Тейлора и Лорана, теория вычетов; преобразование Лапласа и его применения. Кратные интегралы; скалярные и векторные поля; операторы в векторном анализе; интегральные теоремы.</p> <p>Основные понятия теории вероятностей; случайные величины и их распределения; элементы математической статистики.</p>	714
------------	---	-----

3.1. Требования к уровню освоения дисциплины

- **В результате изучения дисциплины специалист должен:**
- Знать основы теории матриц и определителей, теории систем линейных алгебраических уравнений, векторной алгебры, теории прямых на плоскости и в пространстве, теории кривых второго порядка и теории поверхностей второго порядка;
- Иметь навыки владения техникой вычисления пределов;
- Уметь дифференцировать различные классы функции;
- Применять знания дифференциального исчисления к решению различных задач физики и механики;
- Знать основные положения интегрирования определенного интеграла и их применение в физике и механике.
- Знать основные понятия раздела функций многих переменных, т.е. непрерывность, пределы, дифференцирование.

- Уметь интегрировать функции двух и трех переменных.
- Уметь применять двойные и тройные интегралы к решению задач физики и механики.
- Знать криволинейные интегралы I и II-го рода.
- Уметь применять криволинейные интегралы к решению задач физики и механики.
- достигнуть необходимых навыков в классификации и решении дифференциальных уравнений, иметь представление о сведениях к ним задач возникающих в механике, физике и технике,
- Знать основные понятия комплексных чисел и теории функций комплексной переменной, которые используются при математическом описании различных физических явлений и процессов.
- Уметь использовать элементы комплексного анализа, например, теорию вычетов при вычислении интегралов.
- Овладеть важными понятиями и способами применения операционного исчисления, как одного из самых распространённых методов решения дифференциальных уравнений, в котором широко используются комплексные переменные.
- освоить вероятностно-статистический аппарат, помогающий моделировать, анализировать, прогнозировать и решать прикладные задачи механики и физики

3.2. Структура и трудоемкость дисциплины

Вид работы, семестр	Трудоемкость
№№ семестров	1,2,3,4
Общая трудоемкость	714
Аудиторная работа	476
Лекции	221 (1-4 сем.)
Практические занятия/семинары	255 (1-4 сем)
Лабораторные работы	-
Самостоятельная работа	238
Курсовые работы или проекты <i>(при наличии)</i>	-
Рефераты <i>(при наличии)</i>	35
Внеаудиторные самостоятельные работы <i>(расчетно-графические задания, типовые расчеты, и т.д.)</i>	84
Самоподготовка <i>(самостоятельное изучение теоретического материала, подготовка к прак-тическим занятиям, текущему контролю и т.д.)</i>	119
Виды текущего контроля <i>(перечислить)</i>	Контрольная работа (1-4 сем)/ Модульный контроль (1-4 сем)
Вид итогового контроля	Экзамен -1,2,3 сем, зачет – 4 сем.

3.3. Тематический план дисциплины**1 семестр: лекц. – 68ч, практ.- 85 ч.**

Наименование разделов и тем		<i>очная форма обучения</i>			
		Количество часов			
		Лекции	Практич. занятия	Самостоят. работа	Всего по теме
Раздел 1 « <u>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</u>»					
1.	Элементы теории определителей, теории матриц. Системы линейных алгебраических уравнений	8	10	10	28
2.	Векторная алгебра	6	6	8	20
3.	Элементы линейной алгебры	6	4	8	20
4.	Аналитическая геометрия на плоскости	6	6	8	20
5.	Аналитическая геометрия в пространстве	8	8	10	26
Раздел « <u>Математический анализ</u>»					
6.	Введение в математический анализ	4	6	4	14
7.	Теория пределов последовательностей	2	3	2	7
8.	Теория пределов функций	4	9	4	17
9.	Непрерывность функции	2	2	2	6
10.	Дифференциальное исчисление	10	12	12	24
11.	Правило Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена	4	4	2	10
12.	Неопределенные интегралы	8	15	11	34
	ИТОГО	68	85	81	234

2 семестр: лекц .- 36 ч., практ. -36 ч.

Наименование разделов и тем		<u>очная форма обучения</u>			
		Количество часов			
		Лекции	Практич. занятия	Самостоят. работа	
Раздел « <u>Математический анализ</u>»					
1.	Определенный интеграл	2	2	2	6
2.	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	2	2	2	6
3.	Геометрические приложения определенного интеграла.	3	6	6	15
4.	Физические и механические приложения определенного интеграла	3	4	6	13
5.	Функции нескольких переменных.	6	6	2	14
6.	Экстремумы функций 2-х переменных. Наибольшее и наименьшее значения.	6	4	4	14
7.	Двойной интеграл.	4	4	4	12
8.	Тройной интеграл	4	2	4	10
9.	Криволинейные интегралы 1 и 2 рода	4	4	4	12
	Итого	34	34	38	106

Зсеместр: лекц. -72 ч., практ.- 72 ч.

Наименование разделов и тем		<i>очная форма обучения</i>			
		Количество часов			
		Лекции	Практич. занятия	Самостоят. работа	
Раздел «<u>Математический анализ</u>»					
1.	Числовые ряды	4	4	4	12
2.	Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов	4	4	4	12
3.	Знакопеременные и знакопеременные ряды.	2	2	2	6
4.	Функциональные ряды. Степенные ряды.	4	4	4	12
5.	Приложения степенных рядов	2	2	4	8
6.	Ряды Фурье	4	4	4	12
7.	Поверхностные интегралы	4	4	8	16
8.	Элементы теории поля	10	10	10	30
Раздел «Теория функций комплексного переменного»					
1	Комплексные числа	6	4	2	12
2	Функции комплексного переменного	6	6	4	14
3	Предел и производная	2	3	4	9

4	Интегрирование функции комплексного переменного	4	5	4	15
5	Ряды в комплексной плоскости и вычет функции	6	6	6	18
6	Преобразование Лапласа	6	4	2	12
7	Решение дифференциальных уравнений	4	6	6	16
	Всего	68	68	68	204

4 семестр

Наименование разделов и тем		<i>очная форма обучения</i>			
		Количество часов			
		Лекции	Практич. занятия	Самос-тоят. работа	
Раздел «Дифференциальные уравнения»					
1.	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальное уравнение первого порядка.	2	-	1	3
2.	Уравнения с разделяющимися переменными. Методы их решения.	2	2	1	5
3.	Однородное уравнение первого порядка.	2	2	1	5
4.	Уравнения приводящиеся к однородным.	2	2	1	5
5.	Линейные уравнения первого порядка.	2	2	1	5
6.	Уравнения Бернулли.	2	2	1	5
7.	Уравнения в полных дифференциалах.	2	2	1	5
8.	Уравнения Клеро и Лагранжа.	2	2	2	6
9.	Уравнения Рикатти. Особые решения.	2	2	2	6

10.	Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнения высших порядков.	2		2	4
11.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка.	2	2	2	6
12.	Дифференциальные уравнения второго порядка, не содержащие явно искомой функции или независимой переменной.	2	2	2	6
13.	Линейное однородное дифференциальное уравнение высшего порядка.	2	2	2	6
14.	Неоднородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка.	2	2	2	6
15.	Неоднородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	2	2	6
16.	Неоднородное линейное дифференциальное уравнение высшего порядка	2	2	2	6
17.	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, сводящиеся к одному дифференциальному уравнению.	2	4	2	8
18.	Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод характеристических уравнений.	2	4	2	8
Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»					
1	Элементы комбинаторики. Вероятность: различные подходы к определению вероятности	4	6	2	10
2	Основные теоремы теории вероятностей	2	6	2	10
3	Случайные величины	2	4	2	8

4	Основные законы распределения случайных величин	2	6	2	8
5	Элементы математической статистики	2	4	3	7
6	Статистическое оценивание	2	4	3	9
7	Проверка статистических гипотез	2	2	4	10
8	Корреляция и регрессия.	2	2	4	10
	Итого:	51	68	51	170

3.4. Содержание разделов и тем дисциплины

Теоретическая часть

1 семестр

Раздел «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Тема 1. Элементы теории определителей, теории матриц. Системы линейных алгебраических уравнений

Определители второго и третьего порядков. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Определители высших порядков. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Теорема аннулирования. Свойства определителей. Матрицы. Основные понятия. Типы матриц (квадратная, невырожденная, диагональная, симметрическая, кососимметрическая, единичная). Действия над матрицами и их свойства. Понятие базисного минора матрицы. Ранг матрицы. Система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Формулы Крамера. Совместность СЛАУ. Теорема Кронекера - Капелли. Решение СЛАУ методом Гаусса. Системы однородных линейных уравнений. Нетривиальная совместность однородной системы. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Матричный метод решения СЛАУ.

Тема 2. Векторная алгебра

Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Числовая проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов и его свойства. Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортам координатных осей. Длина вектора. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Направляющие косинусы

вектора. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов. Условие линейной независимости трех векторов, заданных своими координатами. Понятие базиса. Правоориентированные и левоориентированные тройки векторов.

Векторное произведение векторов и его свойства. Приложения. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения.

Тема 3. Элементы линейной алгебры

Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Понятие отображения. Линейное отображение. Матрица линейного отображения. Сумма и произведение отображений. Преобразование координат вектора при замене базиса n -мерного линейного пространства. Изменение матрицы линейного отображения при замене базиса. Задача о собственных векторах линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов. Понятие евклидова пространства. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Шмидта. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов.

Тема 4. Аналитическая геометрия на плоскости

Деление отрезка в заданном отношении. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку, с заданным угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Пучок прямых. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение прямых. Кривые второго порядка на плоскости, важнейшие частные случаи. Окружность. Эллипс. Вершины, фокусы, эксцентриситет, директрисы эллипса. Основные свойства эллипса. Уравнение касательной к эллипсу. Гипербола. Вершины, фокусы, эксцентриситет, асимптоты и директрисы гиперболы. Основные свойства гиперболы. Уравнение касательной к гиперболе. Парабола. Вершина, фокус, эксцентриситет, директриса параболы. Свойства параболы. Уравнение касательной к параболе. Поворот и параллельный

перенос координатных осей. Упрощение кривых второго порядка и их классификация.

Тема 5. Аналитическая геометрия в пространстве

Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Частные случаи расположения плоскостей. Уравнение плоскости в отрезках. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей. Угол между плоскостями. Пересечение плоскостей. Прямая в пространстве. Параметрические уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой. Прямая как пересечение двух плоскостей. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Понятие поверхности второго порядка, их классификация. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Метод сечений. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду.

Раздел «Математический анализ».

Тема 6. Начала математического анализа

Функция. Область определения и область значений функции. Графики функций и их преобразования. Основные характеристики функции: Ограниченность, четность, нечетность, периодичность, монотонность. Различные виды функций: основные элементарные, элементарные, сложные, взаимнообратные. Способы задания функции. Параметрическое задание функции, задание функции в полярных координатах.

Тема 7. Теория пределов последовательностей

Виды числовых последовательностей. Предел последовательности. Свойства пределов последовательностей. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. Теоремы о связи между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами.

Тема 8. Теория пределов функций

Предел функции. Бесконечно большие предельные значения функции и предел функции на бесконечности. Теоремы о представлении переменной величины в виде

суммы её предела и бесконечно малой величины. Теоремы о пределах функций (сумме, произведении, частном, сложной функции). Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, таблица эквивалентных величин. Односторонние пределы.

Тема 9 . Непрерывные функции.

Непрерывность функции в точке. Виды точек разрыва функции. Теоремы о сумме, произведении и частном непрерывных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность сложной функции.

Тема 10. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Задачи механики, физики, энергетики, приводящие к понятию производной. Понятие производной и дифференцируемостью функции. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Общие правила дифференцирования (суммы, произведения и частного). Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производные элементарных функций. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций. Производная степенно-показательной функции. Дифференциал. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Производная высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически. Основные теоремы дифференциального исчисления (Теорема Ферма, Теорема Ролля, Теорема Коши, Теорема Лагранжа). Исследование функций при помощи производных.

Тема 11. Правило Лопиталья. Формулы Тейлора и Маклорена

Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталья. Формулы Тейлора и Маклорена. Разложения основных элементарных функций.

Тема 12. Неопределенные интегралы

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; интегрирование методом замены переменной или способом подстановки; интегрирование по частям;

интегрирование дробно-рациональных функций; интегрирование; интегрирование тригонометрических функций; интегрирование иррациональных функций.

2 семестр

Тема 1. Определенные интегралы.

Задачи физики и механики, приводящие к определенному интегралу: задача о пройденном пути, о работе переменной силы. Понятие определенного интеграла. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем значении. Теорема о производной от интеграла с переменным пределом интеграции. Формула Ньютона-Лейбница. Аналитические и приближенные методы вычисления определенного интеграла: методы прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Тема 2. Несобственные интегралы.

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Физические задачи, приводящие к несобственным интегралам (вычисление 2-ой космической скорости, работы по запуску ракеты с поверхности Земли). Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов.

Тема 3. Геометрические приложения определенных интегралов.

Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги плоской кривой в декартовой, полярной системе координат и параметрической форме. Объемы тел и площади поверхности вращения в различных системах координат.

Тема 4. Физические и механические приложения определенных интегралов.

Работа переменной силы. Путь, пройденный телом. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой. Вычисление статических моментов и нахождение центра тяжести плоской фигуры.

Тема 5. Функции нескольких переменных.

Определение функции нескольких переменных. Функции двух переменных, область определения, график. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Точки и линии разрыва функции. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Частные производные 1-го порядка. Геометрический смысл частных производных функции 2-х переменных. Частные

производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование сложных функций. Полная производная. Формулы Тейлора и Маклорена для функций 2-х переменных. Разложение функций и их применение.

Тема 6. Экстремумы функции нескольких переменных.

Экстремумы функций 2-х переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения. Условный экстремум. Метод наименьших квадратов.

Тема 7. Двойные интегралы.

Задачи физики и механики, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Физические и механические приложения двойных интегралов: объем тела, площадь плоской фигуры, масса плоской фигуры, статические моменты и координаты центра тяжести плоской фигуры, моменты инерции плоской фигуры.

Тема 8. Тройные интегралы.

Задачи физики и механики, приводящие к понятию тройного интеграла. Определение тройного интеграла. Основные свойства тройного интеграла. Вычисление тройных интегралов в декартовой системе координат. Тройные интегралы в цилиндрических и сферических координатах. Приложение тройных интегралов в механике и физике: объем тела, масса тела, статические моменты и координаты центра тяжести тела, моменты инерции тела.

.Тема 9. Криволинейные интегралы I и II рода.

Задачи физики и механики, приводящие к криволинейным интегралам. Определение криволинейного интеграла 1-го и 2-го рода и их свойства. Сведение к обыкновенному определенному интегралу. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Применение криволинейных интегралов 1-го рода в физике и механике.

3 семестр**Раздел «Математический анализ»**

Тема 1. Числовые ряды. Частичная сумма ряда. Сходящийся и расходящийся ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Свойства сходящихся рядов. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.

Тема 2 Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд.

Тема 3. Знакоочередующиеся и знакопеременные ряды. Знакоочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Тема 4. Функциональный ряд. Степенные ряды Область сходимости функционального ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.

Тема 5. Некоторые применения степенных рядов.

Приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений (способ последовательного дифференцирования, способ неопределенных коэффициентов).

Тема 6. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд и его основные свойства. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье.

Тема 7. Поверхностные интегралы. Поверхностный интеграл первого рода, свойства. Вычисление поверхностного интеграла 1 рода. Приложения поверхностного интеграла 1 рода. Поверхностный интеграл 2 рода, его свойства.

Вычисление поверхностного интеграла 2 рода. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.

Тема 8 Элементы теории поля. Скалярное и векторное поля. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторные линии поля. Поток вектора. Дивергенция поля. Формула Остроградского-Гаусса. Циркуляция и ротор векторного поля. Формула Стокса. Векторные дифференциальные операции первого порядка. Оператор Гамильтона. Векторные дифференциальные операции II порядка. Оператор Лапласа. Свойства простейших векторных полей. Соленоидальное поле. Потенциальное поле. Гармоническое поле. Приложение векторного исчисления к теории электромагнитного поля.

Раздел «Теория функций комплексного переменного»

Тема 1. Комплексные числа

Система комплексных чисел. Различные формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая, показательная. Комплексная плоскость, стереографическая проекция, бесконечно удалённая точка. Геометрическое изображение линий и областей на комплексной плоскости. Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме, формула Муавра. Обратные операции: вычитание, деление, извлечение корня. Теорема о модуле.

Тема 2. Функции комплексного переменного

Функции комплексной переменной. Элементарные функции: степенная, дробно-рациональная, показательная. Формула Эйлера. Тригонометрические функции, гиперболические функции. Многозначные функции: логарифмическая, общая степенная и общая показательная функции. Понятие о римановых поверхностях.

Тема 3. Предел и производная

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность. Производная и дифференциал функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана, аналитические функции. Определение аналитической функции по её вещественной или мнимой части.

Тема 4. Интегрирование функции комплексного переменного

Интеграл от функции комплексной переменной. Основные свойства контурных интегралов. Связность. Теоремы Коши (для односвязной и многосвязной области). Теорема о независимости интеграла от пути интегрирования. Интегральная формула Коши и её следствия. Теорема Гаусса о среднем. Теорема Лиувилля.

Тема 5. Ряды в комплексной плоскости. Вычет функции

Комплексные ряды. Функциональные ряды с комплексными членами. Признак Вейерштрасса и теорема Вейерштрасса. Степенные ряды с комплексными членами. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Разложение функций в ряды Тейлора. Ряды по отрицательным степеням переменной, область сходимости. Ряд Лорана, область сходимости. Разложение аналитической функции в ряд Лорана. Нули и изолированные особые точки аналитической функции, их классификация. Вычеты, основные теоремы о вычетах. Вычеты относительно полюса. Вычисление некоторых интегралов с помощью вычетов.

Тема 6. Преобразование Лапласа и его свойства.

Изображения основных элементарных функций. Свойства преобразования Лапласа: 1)Линейности; 2)Подобия; 3)Дифференцирования оригинала; 4)Дифференцирования изображения; 5)Интегрирования оригинала; 6)Интегрирования изображения; 7)Запаздывания; 8)Смещения.

Свёртка функции. Свойство умножения изображений (Теорема Бореля). Свойство дифференцирования по параметру. Изображение периодического оригинала. Отыскание оригинала по изображению. Формулы обращения. Применение теоремы о вычетах при использовании формулы обращения.

Тема 7. Решение дифференциальных уравнений и систем

Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Применение операционного исчисления к решению систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Интеграл Дюамеля.

4 семестр**Раздел «Дифференциальные уравнения»**

Тема 1. Примеры физических явлений, описываемых дифференциальными уравнениями: скорость распада радия, скорость охлаждения тела, время истечения жидкости. Определение дифференциального уравнения, порядок дифференциального уравнения, решение. Поле направлений и метод изоклин.

Тема 2. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменным. Общий вид уравнений указанных типов и способы их решения. Решение выше приведенных физических задач.

Тема 3. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Задача о поверхности вращения зеркала прожектора.

Тема 4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения: метод вариации произвольной постоянной (метод Лагранжа) и метод Бернулли. Задача о нахождении силы тока в электрической цепи при постоянном сопротивлении, индуктивности и заданной электродвижущей силе.

Тема 5. Общий вид уравнения Бернулли и способ его сведения к линейному уравнению. Задача о скорости падения частицы в среде с заданным сопротивлением.

Тема 6. Уравнения в полных дифференциалах и их решения. Интегрирующий множитель. Сведение некоторых типов уравнений к уравнению в полных дифференциалах посредством интегрирующих множителей.

Тема 7. Уравнения Клеро, Лагранжа. Общий вид и способы их решения. Применение методов их решения к некоторым задачам геометрии.

Тема 8. Уравнения Риккати. Общий вид и способ их решения. Огибающая семейства кривых, особые точки. Особые решения дифференциальных уравнений 1-го порядка. Классификация особых решений.

Тема 9. Приближенное решение дифференциальных уравнений 1-го порядка методами Эйлера и Адамса.

Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения допускающие понижение порядка.

Тема 11. Дифференциальные уравнения второго порядка, не содержащие явно искомой функции или независимой переменной. Общий вид указанных уравнений, приведение к уравнениям первого порядка. Задача о второй космической скорости.

Тема 12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейная зависимость и независимость функций. Критерии независимости решений. Основные теоремы, приводящие к построению общего решения..

Тема 13. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристические уравнения. Различные виды корней характеристического уравнения и соответствующие им решения.

Тема 14. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Общий вид решения неоднородного уравнения. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа) для нахождения частного решения неоднородного уравнения.

Тема 15. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Различные виды решения в зависимости от вида правой части уравнения.

Тема 16. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод вариации произвольных постоянных для определения общего решения уравнения. Определение частных решений по виду правой части.

Тема 17. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Основные понятия и определения. Сведение системы к уравнению высшего порядка.

Тема 18. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и их решение с помощью составления характеристических уравнений. Различные виды решений в зависимости от корней характеристического уравнения.

Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 1. Введение. Элементы комбинаторики: число сочетаний, размещений, перестановок. Случайные события: определения, типы событий, различные соотношения между событиями; операции над событиями; сложные и элементарные события; полная группа. Вероятность: различные подходы к

определению вероятности (классическое, статистическое, геометрическое).
Простейшие свойства вероятности. Аксиоматическое определение вероятности.

Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей. Следствия из аксиоматического определения вероятности. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Теорема гипотенуз (формула Байеса). Схема повторных независимых опытов: формула Бернулли, теорема Пуассона; локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 3. Случайные величины. Определение случайной величины. Примеры. Классификация случайных величин. Дискретная случайная величина и ее законы распределения. Операции над дискретными случайными величинами. Числовые характеристики дискретных случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение) и их свойства. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и ее свойства.

Тема 4. Основные законы распределения случайных величин. Классификация законов. Типы законов: равномерный, показательный, хи-квадрат, Стьюдента, Фишера. Нормальный закон, его свойства и основные формулы, применяемые при решении задач. Закон больших чисел: неравенства Маркова, Чебышева, теоремы Чебышева и Бернулли.

Тема 5. Элементы математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Задачи выборочного метода. Статистическое распределение выборки. Вариационный ряд и его графики. Числовые выборочные характеристики и способы их расчета (выборочная средняя, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратическое, коэффициент вариации, моменты, асимметрия и эксцесс).

Тема 6. Статистическое оценивание. Понятие о статистической оценке. Требования (несмещенность, эффективность и состоятельность), предъявляемые к статистическим оценкам. Точечные оценки и методы (метод максимального правдоподобия, метод моментов) их нахождения. Интервальные оценки. Понятия точности оценки, доверительной вероятности и доверительного интервала. Примеры доверительных интервалов.

Тема 7. Проверка статистических гипотез.

Понятие о статистической гипотезы. Типы гипотез. Принцип проверки гипотез. Критерий согласия Пирсона для проверки гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.

Тема 8. Линейный анализ регрессий. Понятие о корреляции и регрессии. Задачи анализа корреляции и регрессии. Корреляционная таблица. Решение задачи о форме регрессии. Решение задачи о тесноте корреляции. Выборочный коэффициент корреляции и его свойства.

Практические занятия

1 семестр

Раздел «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Тема 1.1. Действия над матрицами. Вычисление определителей. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Действия над матрицами. Свойства.
2. Вычисление определителей 2, 3 порядков.

[6], стр.112, №788-792, 799-805

[6], стр.9, №4-7, 14, 17, 43, 54, 62

Тема 1.2. Свойства определителей. Обратная матрица. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Использование свойств определителей
2. Вычисление обратной матрицы.

[6], стр.14, №100-102, 114-117

[6], стр.116, №836-841, 844-846, 861-865

Тема 1.3. Вычисление ранга матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Вычисление ранга матрицы.
2. Общие сведения о системах: совместность, несовместность, неопределенность.

[6], стр.90, №608-611, 619-622

[6], стр.99, №689, 693, 697, 698, 703

Тема 1.4. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Решение систем из n уравнений с n неизвестными матричным методом.
2. Решение систем из n уравнений с n неизвестными с помощью формул Крамера.

[6], стр.82, №554-562

Тема 1.5. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Метод Гаусса решения систем уравнений.
2. Теорема Кронекера-Капелли

[6], стр.84, №567-570, 695, 700, 727, 735, 736

Тема 2.1. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Линейные операции над векторами.
2. Прямоугольная система координат.
3. Линейная зависимость векторов. Базис.

[29], стр. 28, №№1-5, стр.29, №№1-5

[30], стр. 89, №№254-262

Тема 2.2. Скалярное произведение векторов и его свойства. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Скалярное произведение векторов и его свойства.
2. Длина вектора. Проекция вектора на ось. Направляющие косинусы вектора.

3. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов.

[29], стр. 35, №№1-6, стр.36, №№1-6

[30], стр. 96, №№276-285

Тема 2.3 Векторное и смешанное произведения векторов. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Векторное произведение векторов, его свойства.
 2. Смешанное произведение векторов, его свойства.
- [29], стр. 41, №№1-10, стр.43, №№1-9
[30], стр. 97, №№288-294

Тема 3.1 Линейное пространство. Линейное отображение. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Линейное пространство. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и размерность линейного пространства.
 2. Линейное отображение. Сумма и произведение отображений. Матрица линейного отображения.
- [6], стр.167, №№1277-1281, 1310-1311, стр. 189, №№1452-1454

Тема 3.2. Евклидово пространство. Задача о собственных векторах линейного оператора. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Задача о собственных векторах линейного оператора. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов.
 2. Евклидово пространство. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства.
- [6], стр.177, №№1357-1363, стр.191, №№1465-1472

Тема 4.1. Прямая на плоскости. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Деление отрезка в заданном отношении.
 2. Уравнения прямой линии на плоскости.
 3. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
- [29], стр.51, №№1-3,6,7, стр.52, №№1-4
[30], стр. 11, №№20-24, стр. 26, №№67-77, 98-116

Тема 4.2. Кривые 2 порядка на плоскости. Эллипс. Гипербола. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Окружность. Эллипс. Вершины, фокусы, эксцентриситет, директрисы эллипса. Свойства эллипса.

3. Гипербола. Вершины, фокусы, эксцентриситет, асимптоты и директрисы гиперболы. Свойства гиперболы.

[29], стр.68, №№1-6,8,9, стр.70,№№3-5

[30], стр. 44, №№133-139, 141-148, 154-162

Тема 4.3. Кривые 2 порядка на плоскости. Парабола. Параллельный перенос координатных осей. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Парабола. Вершина, фокус, эксцентриситет, директриса параболы. Свойства параболы.

2. Параллельный перенос координатных осей. Упрощение уравнений кривых второго порядка и их классификация.

[29], стр.69, №7, стр.70,№№1,2

[30], стр. 53, №№168-174, 186-194

Тема 5.1. Плоскость в пространстве. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Уравнения плоскости в пространстве.

2. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями.

[29], стр.51, №№4-7, стр.52,№№2,3,5

[30], стр. 106, №№305-318

Тема 5.2. Прямая в пространстве. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Уравнения прямой в пространстве.

2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

[29], стр.59, №№1-9, стр.61,№№1-5

[30], стр. 118, №№337-353

Тема 5.3. Поверхности второго порядка. Метод сечений. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Поверхности второго порядка. Метод сечений. Сфера. Эллипсоиды.
2. Гиперboloиды.
3. Параболоиды.

[29], стр. 122, №№357-361, 371-376

Тема 5.4. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности вращения. (практическое занятие), количество аудиторных часов - 2.

Вопросы к теме:

1. Цилиндрические и конические поверхности.
2. Поверхности вращения.

[29], стр. 125, №№365-370

Раздел «Математический анализ»

Тема 1.1. Начала математического анализа (форма проведения - практическое занятие), 3 ч.

Вопросы к теме:

1. Область определения функции одной переменной.

В аудитории: [9], стр. 11, № 47 (2, 3, 7, 12, 13, 21, 23), 48 (1, 3, 4, 5, 7).

Домашнее задание: [9], стр. 11, № 47 (4, 5, 8, 9, 10, 16, 19, 22), 48 (2, 6, 8, 10, 15).

Тема 1.2. Начала математического анализа (форма проведения - практическое занятие), 3 ч.

Вопросы к теме:

1. Четные, нечетные функции.
2. Обратная функция.

В аудитории: [9], стр. 13, № 54 (1, 4, 5, 10, 11, 14, 15, 17), 117 (3, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 16).

Домашнее задание: [9], стр. 13, № 54 (2, 8, 12, 13, 16), 55, 117 (2, 3, 4, 9, 11, 12, 15).

Тема 2.1. Предел числовой последовательности (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Предел числовой последовательности.

В аудитории: [9], стр. 35, № 245, 247, 248, 249, 252, 254, 255, 257, 258, 260, 262, 266.

Домашнее задание: [9], стр. 35, № 246, 250, 253, 256, 2590, 261, 263, 264, 267.

Тема 3.1. Предел функции (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Предел функции.

В аудитории: [9], стр. 36, № 268, 270, 272, 276, 278, 286, 292, 293, 295, 299, 308, 311, 312.

Домашнее задание: [9], стр. 36, № 269, 273, 274, 275, 277, 285, 287, 288, 291, 294, 297, 300, 307, 309.

Тема 3.2. Первый замечательный предел (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Первый замечательный предел.

2. Различные формы первого замечательного предела.

В аудитории: [9], стр. 37, № 314, 317, 318, 320, 322, 327, 328, 330, 333, 334, 345.

Домашнее задание: [9], стр. 37, № 316, 319, 321, 325, 331, 332, 338, 346, 347.

Тема 3.3. Второй замечательный предел (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Второй замечательный предел.

2. Различные формы второго замечательного предела.

В аудитории: [9], стр. 39, № 356, 358, 362, 364, 366, 368, 370, 372, 374, 376, 398.

Домашнее задание: [9], стр. 39, № 352, 354, 355, 359, 363, 365, 367, 371, 373, 375, 397.

Тема 4.1. Непрерывность функции (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Непрерывность функции в точке и на интервале.

2. Точки разрыва.

В аудитории: [9], стр. 33, № 221, 224, 225, 227, 233, 234, 237.

Домашнее задание: [9], стр. 33, № 223, 226, 229, 230, 232, 235.

Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Правила дифференцирования.
2. Дифференцирование элементарных функций.
3. Дифференцирование сложной функции.

В аудитории: [9], стр. 48, № 466 (5, 8), 477, 498 (8, 11), 513, 524, 527, 534, 546, 551, 562, 566, 574, 588, 594, 605, 609, 627, 636, 639.

Домашнее задание: [9], стр. 33, № 466 (6), 469, 505, 509, 521, 528, 542, 543, 549, 573, 584, 591, 595, 614, 623, 624, 633, 635, 638, 642, 644.

Тема 5.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Дифференцирование степенно-показательной функции.
2. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций.

В аудитории: [9], стр. 53, № 650, 656, 663, 794, 802, 804, 808, 937, 939, 941.

Домашнее задание: [9], стр. 53, № 652, 658, 665, 793, 796, 798, 806, 811, 938, 940, 944.

Тема 5.3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Производные высших порядков от явных функций.
2. Производные высших порядков от неявных функций.

В аудитории: [9], стр. 75, № 1011, 1015, 1018, 1023, 1033, 1034, 1056, 1057, 1059.

Домашнее задание: [9], стр. 75, № 1010, 1014, 1021, 1026, 1032, 1036, 1058, 1060, 1061.

Тема 5.4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Производные высших порядков от параметрически заданных функций.
2. Дифференциал первого и высших порядков.
3. Применение дифференциала первого порядка.

В аудитории: [9], стр. 77, № 1070, 1071, 1073 (1), 889 (16, 18, 22), 899, 900 (2), 1098, 1099.

Домашнее задание: [9], стр. 77, № 1072, 1073 (2), 1074, 889 (14, 19, 21), 900 (2), 901, 1096, 1102, 1104.

Тема 6.1. Правило Лопиталю. Формулы Тейлора и Маклорена (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Правило Лопиталю.
2. Формулы Тейлора и Маклорена.

В аудитории: [9], стр. 95, № 1325, 1331, 1334, 1343, 1346, 1352, 1358, 1361, 1503, 1504, 1509.

Домашнее задание: [9], стр. 95, № 1327, 1335, 1340, 1344, 1347, 1351, 1359, 1363, 1505, 1506, 1520.

Тема 7.1. Неопределенный интеграл (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Непосредственное интегрирование.
2. Метод введения под знак дифференциала.

В аудитории: [9], стр. 116, № 1680, 1685, 1686, 1688, 1700, 1704, 1706, 1709, 1713, 1719, 1723, 1726, 1731, 1742, 1757.

Домашнее задание: [9], стр. 116, № 1681, 1689, 1693, 1695, 1699, 1707, 1714, 1717, 1724, 1734, 1737, 1743, 1749, 1755, 1756.

Тема 7.2. Неопределенный интеграл (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Интегрирование по частям.

2. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен.

В аудитории: [9], стр. 119, № 1832, 1837, 1846, 1850, 1860, 1863, 1801, 1806, 1946, 1947.

Домашнее задание: [9], стр. 119, № 1835, 1838, 1844, 1853, 1855, 1862, 1864, 1941, 1944, 1945, 1951.

Тема 7.3. Неопределенный интеграл (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Интегрирование дробно-рациональных функций.

В аудитории: [9], стр. 124, № 2016, 2025, 2028, 2037, 2040, 2043.

Домашнее задание: [9], стр. 124, № 2014, 2017, 2021, 2027, 2029, 2036, 2039, 2045.

Тема 7.4. Неопределенный интеграл (форма проведения - практическое занятие), 3 ч.

Вопросы к теме:

1. Интегрирование тригонометрических функций.

В аудитории: [9], стр. 126, № 2090, 2091, 2096, 2098, 2107, 2110, 2114, 2123.

Домашнее задание: [9], стр. 126, № 2092, 2093, 2097, 2111, 2116, 2117, 2113, 2124.

Тема 7.5. Неопределенный интеграл (форма проведения - практическое занятие), 3 ч.

Вопросы к теме:

1. Интегрирование иррациональных функций.

В аудитории: [9], стр. 120, № 1877, 1882, 1884, 1893, 1894, 1897, 2068, 2152.

Домашнее задание: [9], стр. 120, № 1880, 1881, 1885, 1896, 1898, 1905, 2069, 2070, 2153, 2154.

Типовой расчет № 1: [9], стр. 7, № 2 – 6, 9 – 12, 14, 15, 17 - 20.

Типовой расчет № 2: [9], стр. 22, № 2 – 12, 18 – 20, стр. 40, № 3, 7.

Контрольная работа № 1: [10], стр. 7, № 3 – 6, 9 – 11, 14, 15, 17, 18, 19.

Контрольная работа № 2: [10], стр. 22, № 3, 5 – 9, 11, 12, 18, 19, 20.

2 семестр**Раздел «Математический анализ»**

Тема 1.1. Определенный интеграл (форма проведения - практическое занятие),
2 ч.

Вопросы к теме:

1. Точные методы интегрирования определенного интеграла.

В аудитории: [9], стр. 131, № 2233, 2236, 2242, 2244, 2259, 2264, 2277, 2280, 2284,
2285, 2286, 2296.

Домашнее задание: [9], стр. 131, № 2232, 2237, 2240, 2247, 2257, 2260, 2263, 2267,
2278, 2287, 2288, 2299.

Тема 2.1. Несобственные интегралы I и II рода (форма проведения -
практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Несобственные интегралы I рода.

2. Несобственные интегралы II рода.

3. Признаки сходимости несобственных интегралов.

В аудитории: [9], стр. 142, № 2366, 2369, 2376, 2386, 2387, 2390, 2394, 2399, 2406.

Домашнее задание: [9], стр. 142, № 2367, 2370, 2373, 2388, 2389, 2396, 2398, 2407,
2426.

Тема 3.1. Геометрические приложения определенного интеграла (форма
проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой системе координат.

2. Вычисление площадей плоских фигур в параметрической форме

В аудитории: [9], стр. 147, № 2458, 2461, 2467, 2485, 2490, 2491, 2494 (1).

Домашнее задание: [9], стр. 147, № 2460, 2462, 2468, 2471 (1), 2478, 2492, 2494 (2).

Тема 3.2. Геометрические приложения определенного интеграла (форма
проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление площадей плоских фигур в полярной системе координат.

2. Вычисление длин дуг кривых, заданных в декартовой, полярной
системе координат и в параметрической форме.

В аудитории: [9], стр. 149, № 2495 (1), 2496, 2507, 2521, 2523, 2536, 2537, 2543, 2546, .

Домашнее задание: [9], стр. 149, № 2495 (2), 2497, 2498, 2508, 2519, 2522, 2538, 2544, 2545.

Тема 3.3. Геометрические приложения определенного интеграла (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление объемов тел по известному поперечному сечению.
2. Вычисление объемов тел вращения.

В аудитории: [9], стр. 155, № 2580 (1, 2), 2585, 2555, 2557, 2560, 2572.

Домашнее задание: [9], стр. 155, № 2581, 2583, 2559, 2561, 2568, 2570.

Тема 4.1. Физические приложения определенного интеграла (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской кривой.
2. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести плоской фигуры.

В аудитории: [9], стр. 158, № 2610, 2614, 2615, 2620.

Домашнее задание: [9], стр. 158, № 2611, 2613, 2616, 2619, 2624, 2628.

Тема 5.1. Функции нескольких переменных (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Область определения функций нескольких переменных.
2. Предел функции двух переменных.
3. Частные производные первого порядка.

В аудитории: [9], стр. 188, № 2983, 2984, 2985, 2987, 2992, 2996, 3002, 3003, 3005, 3008, 3037, 3043, 3046, 3054, 3062, 3067, 3073, 3081.

Домашнее задание: [9], стр. 188, № 2986, 2989, 2990, 2998, 3001, 3004, 3006, 3040, 3050, 3052, 3057, 3064, 3072, 3082.

Тема 5.2. Функции нескольких переменных (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Частные производные высших порядков.

2. Дифференциал первого и высших порядков.

3. Применение дифференциала первого порядка функции двух переменных.

В аудитории: [9], стр. 198, № 3182, 3186, 3194, 3195, 3199, 3104, 3109, 3114, 3222, 3223.

Домашнее задание: [9], стр. 198, № 3184, 3190, 3195, 3198, 3204, 3107, 3108, 3115, 3219, 3220.

Тема 5.3. Функции нескольких переменных (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных.

2. Дифференцирование неявных функций

В аудитории: [9], стр. 195, № 3124, 3126, 3127, 3129, 3132, 3133, 3138, 3161, 3162.

Домашнее задание: [9], стр. 195, № 3125, 3128, 3131, 3137, 3140, 3163, 3164.

Тема 6.1. Экстремум функции нескольких переменных (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Экстремум функции двух переменных.

2. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

В аудитории: [9], стр. 203, № 3259, 3271, 3274, 3278, 3279, 3281.

Домашнее задание: [9], стр. 203, № 3260, 3272, 3273, 3276, 3277, 3280, 3282.

Тема 6.2. Экстремум функции нескольких переменных (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Условный экстремум функции нескольких переменных.

В аудитории: [9], стр. 205, № 3292, 3293.

Домашнее задание: [9], стр. 205, № 3291, 3296.

Тема 7.1. Двойные интегралы (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление двойных интегралов в декартовой системе координат.

В аудитории: [9], стр. 219, № 3486, 3488, 3490, 3493, 3498, 3500, 3502, 3504 (1), 3508, 3509.

Домашнее задание: [9], стр. 219, № 3489, 3494, 3501, 3503, 3504 (2, 3), 3510, 3511.

Тема 7.2. Двойные интегралы (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление двойных интегралов в полярной системе координат.

2. Применение двойных интегралов.

В аудитории: [9], стр. 222, № 3525 (1, 2), 3526, 3532, 3535, 3540, 3562, 3563, 3565, 3567.

Домашнее задание: [9], стр. 222, № 3525 (3), 3533, 3534, 3538, 3564, 3568, 3572, 3573.

Тема 8.1. Тройные интегралы (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление тройных интегралов.

2. Применение тройных интегралов.

В аудитории: [9], стр. 221, № 3522, 3547, 3549, 3554, 3556, 3609, 3618, 3625, 3668.

Домашнее задание: [9], стр. 221, № 3524, 3548, 3552, 3555, 3610, 3611, 3618, 3667.

Тема 9.1. Криволинейные интегралы I и II рода (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Криволинейные интегралы I рода.

В аудитории: [9], стр. 239, № 3770, 3771, 3773, 3775, 3778, 3779.

Домашнее задание: [9], стр. 239, № 3772, 3774, 3780, 3781.

Тема 9.2. Криволинейные интегралы I и II рода (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Криволинейные интегралы II рода.

В аудитории: [9], стр. 242, № 3810, 3811 (1, 2), 3822, 3824, 3838.

Домашнее задание: [9], стр. 242, № 3812 (1, 2, 3, 4), 3823, 3825, 3839.

Типовой расчет № 1: [10], стр. 47, № 1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14 - 21.

Типовой расчет № 2: [16], стр. , № 1 - 5.

Контрольная работа № 1: [10], стр. 47, № 1, 4, 7, 8, 12, 14 – 19, 21.

Контрольная работа № 2: [16], стр. , № 1 – 5,

3 семестр**Раздел «Математический анализ»**

Тема 1.1. Знакопостоянные числовые ряды (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Подсчет частичной суммы ряда.
2. Исследование на сходимость числовых рядов непосредственно по определению.
3. Нахождение суммы ряда.

В аудитории: [9], стр. 171, № 2727, 2729, 2730, 2732, 2733, 2734.

Домашнее задание: [9], стр. 171, № 2728, 2731, 2735, 2736.

Тема 2.1. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Признаки сравнения.
2. Признак Даламбера.

В аудитории: [9], стр. 171, № 2737, 2738, 2740, 2743, 2745, 2747, 2750, 2754, 2756, 2757, 2759.

Домашнее задание: [9], стр. 172, № 2739, 2741, 2742, 2744, 2748, 2752, 2755, 2758, 2760, 2762.

Тема 2.2. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Радикальный признак Коши.
2. Интегральный признак Коши.

В аудитории: [9], стр. 173, № 2763, 2766, 2767, 2769, 2771, 2773, 2775, 2779, 2780.

Домашнее задание: [9], стр. 173, № 2764, 2765, 2768, 2770, 2772, 2774, 2778, 2783.

Тема 3.1. Знакопеременные и знакопеременные числовые ряды (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Признак Лейбница.
2. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.

3. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.

3. Нахождение суммы знакочередующихся рядов.

В аудитории: [9], стр. 174, № 2790, 2792, 2793, 2795, 2796, 2799;

[10], стр.92, № 9.29, 9.31.

Домашнее задание: [9], стр. 174, № 2791, 2794, 2797, 2798; [10], стр.92, № 9.30.

Тема 4.1. Функциональные ряды. Степенные ряды (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Область сходимости функционального ряда.

2. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

В аудитории: [9], стр. 175, № 2802, 2803, 2805, 2808, 2811, 2813, 2815, 2879, 2881, 2883.

Домашнее задание: [9], стр. 175, № 2804, 2806, 2807, 2812, 2814, 2816, 2878, 2880, 2882, 2884.

Тема 4.2. Функциональные ряды. Степенные ряды (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Интегрирование и дифференцирование степенных рядов.

2. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.

В аудитории: [9], стр. 177, № 2827, 2829, 2838, 2841, 2843, 2856, 2860, 2863, 2866.

Домашнее задание: [9], стр. 177, № 2828, 2834, 2842, 2846, 2855, 2864, 2865, 2867.

Тема 5.1. Применение степенных рядов (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Приближенное вычисление значений функции.

2. Приближенное вычисление определенных интегралов.

3. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

В аудитории: [9], стр. 182, № 2900, 2901, 2906, 2912, 2917, 2919, 2920, 2924, 2932, 2936.

Домашнее задание: [9], стр. 182, № 2898, 2902, 2905, 2915, 2918, 2926, 2937, 2938.

Тема 6.1. Ряды Фурье (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций.
2. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций периода 2π .

В аудитории: [9], стр. 282, № 4372, 4376, 4379, 4373, 4377, 4385, 4387.

Домашнее задание: [9], стр. 282, № 4373, 4375, 4378, 4383, 4386, 4389, 4394.

Тема 6.2. Ряды Фурье (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.
2. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций произвольного периода.

В аудитории: [9], стр. 282, № 4380, 4382, 4384, 4393.

Домашнее задание: [9], стр. 283, № 4381, 4391, 4392.

Тема 7.1. Поверхностные интегралы (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление поверхностных интегралов 1-го рода.

В аудитории: [9], стр. 247, № 3876, 3878, 3880, 3882.

Домашнее задание: [9], стр. 283, № 3877, 3879, 3881.

Тема 7.2. Поверхностные интегралы (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление поверхностных интегралов 2-го рода.
2. Формула Остроградского-Гаусса.

В аудитории: [9], стр. 248, № 3887, 3889, 3891, 3900.

Домашнее задание: [9], стр. 283, № 3888, 3890, 3892, 3896.

Тема 8.1. Элементы теории поля (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Скалярное поле. Построение линий уровня и поверхностей уровня.
2. Вычисление производной по направлению.
3. Вычисление градиента скалярного поля.

В аудитории: [9], стр. 215, № 3451, 3452, 3440, 3443; [25], стр. 329, № 933.

Домашнее задание: [25], стр. 330, № 934, 935, 938, 941, 942.

Тема 8.2. Элементы теории поля (форма проведения - практическое занятие),
2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление потока векторного поля.
2. Формула Остроградского-Гаусса.

В аудитории: [9], стр. 291, № 4458, 4460, 4462.

Домашнее задание: [9], стр. 291, № 4459, 4461; [25], стр. 334, № 945, 947.

Тема 8.3. Элементы теории поля (форма проведения - практическое занятие),
2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление циркуляции векторного поля.
2. Формула Стокса.

В аудитории: [25], стр. 339, № 952 (1, 2, 3), 953.

Домашнее задание: [25], стр. 341, № 954 (1, 2), 958.

Тема 8.4. Элементы теории поля (форма проведения - практическое занятие),
2 ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление дивергенции векторного поля.
2. Вычисление ротора векторного поля.
3. Виды векторных полей: соленоидальное, потенциальное, гармоническое.

В аудитории: [9], стр. 286, № 4405, 4406, 4408, 4409; [25], стр. 338, № 950, 956, 957.

Домашнее задание: [9], стр. 286, № 4407, 4410, 4416, 4417, 4421, 4422.

Тема 8.5. Элементы теории поля (форма проведения - практическое занятие),
2 ч.

Вопросы к теме:

1. Векторные дифференциальные операции 1-го порядка.
2. Векторные дифференциальные операции 2-го порядка.
3. Оператор Гамильтона.

В аудитории: [9], стр. 287, № 4425, 4426, 4428.

Домашнее задание: [9], стр. 288, № 4427, 4429.

Типовой расчет № 1: [10], стр. 82, № 1, 3 – 9, 11 – 14, 17 - 20.

Типовой расчет № 2: [18], стр. , № 1 - 5.

Контрольная работа № 1: [10], стр. 24, № 1, 3, 5–9, 11, 13, 14, 17, 20.

Контрольная работа № 2: [18], стр. , № 1 - 5.

Раздел «Теория функций комплексного переменного»

Тема 1.1. Комплексные числа. (форма проведения - практическое занятие), количество аудиторных часов – 2 часа.

Вопросы к теме:

1. Комплексные числа. Различные формы записи комплексных чисел.
2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
3. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.
4. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа.
5. Представление комплексных чисел в разных формах

Литература: [23] стр 15, [22] стр. 8, 19

Тема 1.2. Комплексные числа. (форма проведения - практическое занятие), количество аудиторных часов – 2 часа.

Вопросы к теме:

1. Возведение в степень комплексных чисел.
2. Извлечение корня из комплексного числа.
3. Геометрическое изображение линий и областей на комплексной плоскости.

Литература: [23] стр 16, 19; [22] стр. 20

Тема 2.1. Функции комплексного переменного Вычисление логарифмов. Общая показательная функция (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Функции комплексного переменного. Нахождение действительной и мнимой части.
2. Свойства элементарных функций.
3. Основные элементарные функции.

Литература: [11] стр 33; [22] стр. 63

Тема 3.1. Предел и производная (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность.
2. Производная и дифференциал функции комплексной переменной.
3. Условия Коши-Римана, аналитические функции.
4. Определение аналитической функции по её вещественной или мнимой части.

Литература: [11]стр 44, [12] стр.191-196 ; [22] стр. 80.

Тема 4.1. Интегрирование функции комплексного переменного (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Интеграл от функции комплексного переменного.

Литература: [11] стр 91, [12] стр.191-196; [22] стр. 91

Тема 4.2. Интегрирование функции комплексного переменного (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Интегральная формула Коши и её применение.

Литература: [11] стр 91, [12] стр.208-214.

Тема 5.1. Ряды в комплексной плоскости и вычет функции (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Числовые ряды. Функции комплексного переменного.
2. Степенные ряды. Круг сходимости.

Литература: [11] стр . 115, [12]стр.241-252.

Тема 5.2. Ряды в комплексной плоскости и вычет функции (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Разложение аналитических функций в ряд Лорана.
2. Изолированные особые точки.

Литература:[11] стр 116, [12] стр. 264-269.

Тема 5.3. Ряды в комплексной плоскости и вычет функции (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Вычеты.
2. Применение вычетов к вычислению интегралов.

Литература:[11] стр 125, [12] стр. 270 - 278.

Тема 6.1. Преобразование Лапласа (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Вычисление изображения некоторых элементарных функций.
2. Проверка на примерах свойств преобразования Лапласа.

Литература:[11] стр. 191, [12] стр. 319 - 278.

Тема 6.2. Преобразование Лапласа (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

3. Вычисление свёрток функций.
4. Отыскание оригинала по изображению.

Литература:[11] стр 202, 203, [12] стр. 327 – 332.

Тема 7.1. Решение дифференциальных уравнений (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Решение простейших дифференциальных уравнений.
2. Решение линейных дифференциальных уравнений.

Литература:[11] стр. 211, [12] стр. 332-336.

Тема 7.2. Решение дифференциальных уравнений (форма проведения - практическое занятие), 2 часа

Вопросы к теме:

1. Решение систем дифференциальных уравнений.

Литература:[11] стр. 211, [12] стр. 336, 337.

4 семестр.

Раздел «Дифференциальные уравнения»

Тема 1.1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными

В аудитории: [9], стр. 251, № 3901, 3904, 3906, 3908, 3910, 3911, 3913, 3915, 3917, 3919, 3927.

Домашнее задание: [9], стр. 251, № 3902, 3905, 3907, 3909, 3912, 3914, 3916, 3918, 3925, 3929.

Тема 2.1. Однородные дифференциальные уравнения (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение однородных дифференциальных уравнений

В аудитории: [9], стр. 253, № 3934, 3935, 3937, 3939, 3941, 3945, 3946, 3950.

Домашнее задание: [9], стр. 253, № 3936, 3938, 3940, 3942, 3943, 3947, 3948, 3952.

Тема 3.1. Дифференциальные уравнения приводящиеся к однородным (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение дифференциальных уравнений приводящихся к однородным

В аудитории: [9], стр. 259, № 4025, 4027, 4029.

Домашнее задание: [9], стр. 259, № 4026, 4028, 4030.

Тема 4.1. Линейные дифференциальные уравнения (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение линейных дифференциальных уравнений: метод Лагранжа и метод Бернулли

В аудитории: [9], стр. 254, № 3955, 3956, 3957, 3961, 3963, 3965, 3967, 3971.

Домашнее задание: [9], стр. 254, № 3954, 3958, 3960, 3962, 3966, 3968, 3974, 3976.

Тема 5.1. Уравнения Бернулли (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение уравнений Бернулли

В аудитории: [9], стр. 259, № 4038, 4040, 4041, 4043, 4045, 4048 (1).

Домашнее задание: [9], стр. 259, № 4039, 4042, 4044, 4046, 4048 (2).

Тема 6.1. Уравнения в полных дифференциалах (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение уравнений в полных дифференциалах

В аудитории: [9], стр. 260, № 4050, 4052, 4054, 4056.

Домашнее задание: [9], стр. 260, № 4051, 4053, 4055, 4057.

Тема 7.1. Уравнения Клеро (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение уравнений Клеро

В аудитории: [9], стр. 264, № 4117, 4119, 4121, 4129, 4135, 4137.

Домашнее задание: [9], стр. 264, № 4118, 4120, 4122, 4128, 4136.

Тема 8.1. Уравнения Лагранжа (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение уравнений Лагранжа

В аудитории: [9], стр. 264, № 4123, 4124, 4126, 4130, 4138.

Домашнее задание: [9], стр. 264, № 4125, 4131, 4132, 4133, 4137.

Тема 9.1. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка

В аудитории: [9], стр. 265, № 4155, 4157, 4161, 4163, 4166, 4189, 4209, 4211, 4214.

Домашнее задание: [9], стр. 264, № 4156, 4158, 4160, 4169, 4175, 4191, 4192, 4208, 4213, 4215.

Тема 10.1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами

В аудитории: [9], стр. 271, № 4251, 4255, 4257, 4259, 4263, 4264, 4266, 4301, 4305, 4307, 4309.

Домашнее задание: [9], стр. 271, № 4252, 4253, 4254, 4256, 4258, 4261, 4262, 4267, 4301, 4302, 4306.

Тема 11.1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных

В аудитории: [9], стр. 271, № 4268, 4271, 4272, 4275 (1, 5, 7, 10), 4314, 4318, 4319.

Домашнее задание: [9], стр. 271, №. 4270, 4273, 4276 (3, 4), 4277 (3, 4, 7), 4278 (4), 4315, 4320.

Тема 11.2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида

В аудитории: [9], стр. 271, № 4275 (1, 4, 6), 4277 (2, 4, 7, 8), 4278 (4, 5), 4283, 4285, 4315, 4316, 4319; [4], стр. 36, № 10.31, 11.31, 12.31, 13.31.

Домашнее задание: [9], стр. 271, № 4273, 4275 (2, 3, 7), 4276 (4, 8), 4277 (3, 5), 4278 (1, 6), 4284, 4286, 4314, 4320, 4321.

Тема 12.1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (форма проведения - практическое занятие), 4 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

В аудитории: [9], стр. 275, № 4324.1, 4324.3, 4324.5, 4326, 4328, 4332, 4337, 4339.

Домашнее задание: [9], стр. 275, № 4324.2, 4324.4, 4325, 4327, 4329, 4333, 4334, 4335, 4336, 4338.

Тема 13.1. Применение дифференциальных уравнений высших порядков (форма проведения - практическое занятие), 2 ч.

Вопросы к теме:

1. Решение задач на применение дифференциальных уравнений высших порядков

В аудитории: [9], стр. 267, № 4204, 4293, 4294, 4298, 4340

Домашнее задание: [9], стр. 267, № 4206, 4295, 4296, 4345.

Типовой расчет № 1: [17], стр. 24, № 1 – 7.

Типовой расчет № 2: [17], стр. 34, № 8 – 15.

Контрольная работа № 1: [17], стр. 24, № 1 – 7.

Контрольная работа № 2: [17], стр. 34, № 8 – 15.

Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 1.1. Элементы комбинаторики (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Общие правила комбинаторики: правила умножения и сложения;

2. Сочетания, размещения и перестановки, различия между ними;

3. Формулы включений и исключений;

4. Совместное применение основных понятий комбинаторики.

Литература: раздаточный материал

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 1.2. Пространство элементарных событий. Действия над событиями (практическое занятие), 1 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Дискретное пространство элементарных событий. Построение пространств элементарных событий в простых случайных экспериментах.
2. Соотношения между случайными событиями. Диаграммы Эйлера-Венна.

Литература: [13] стр.17, раздаточный материал

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 1.3. Классическое и геометрическое определения вероятности (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Симметрия в случайном эксперименте.
2. Классическое определение вероятности.
3. Геометрическое определение вероятности

Литература: [13] стр.18-30 , [14] № 1 – 4, 9, 11, 35, 39, 40, 41.

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 2.1. Основные теоремы теории вероятностей (практическое занятие), 2 ауд. ч.

1. Теоремы сложения вероятностей.
2. Условная вероятность.
3. Теоремы умножения вероятностей.
4. Вероятность появления хотя бы одного события из группы независимых событий.

Литература: [13] стр.31-50 , [14] №46, 49,56, 64 – 66; 68, 80, 84, 86.

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 2.2. Формула полной вероятности. Формулы Байеса (практическое занятие), 2 ауд.ч.

Вопросы к теме:

1. Формула полной вероятности.
2. Формулы Байеса.

Литература: [13] стр50-53; [14] № 89; 93, 94 , 96, 97, 99, 101, 105, 106;108.

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 2.3. Последовательность независимых испытаний (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Формула Бернулли.
2. Формула Пуассона.
3. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
4. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Литература: [13] стр55-63; [14] № 110; 119; 125; 129; 141;135, 136; 142.

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 3.1. Дискретные случайные величины, их числовые характеристики (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Составление закона распределения ДСВ. Многоугольник распределения.
2. Математическое ожидание ДСВ, его свойства.
3. Дисперсия ДСВ, ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.

Литература: [13] стр. 64-65, 75-95; [14] №164,166,170, 172, 174; 188, 189, 192; 199; 208; 210; 218; 222;

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 3.2. Непрерывные случайные величины. Плотность и функция распределения. Расчет числовых характеристик (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Нахождение плотности распределения по известной функции распределения и наоборот. Построение графиков найденных функций.
2. Различные свойства плотности вероятностей и функции распределения.
3. Вычисление математическое ожидание, дисперсии НСВ.
4. Вычисление моды и медианы НСВ.

Литература: : [13] стр. 116-124 [14] № 252; 256, 258; 262, 264, 267, 271;275, 277, 280, 282, 285, 286, 292, 294, 295, 297.

Домашнее задание: раздаточный материал

Тема 4.1. Различные законы распределения случайных величин (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Биномиальное распределение, его числовые характеристики. Наивероятнейшее число появления событий в схеме Бернулли.
2. Распределение Пуассона. Пуассоновский поток случайных событий.
3. Равномерное распределение.
4. Экспоненциальное распределение.

Литература: [13] стр. 124-134;

В аудитории [14] №145, 150, 157; 166,170, 179, 183, 308, 318; 349, 353; 369.

Домашнее задание: [14] № 147, 152, ;165, 176, 181, 185; 315, 346, 350, 367.

Тема 4.2. Различные законы распределения случайных величин (практическое занятие), 1 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Нормальный закон распределения, его свойства.

Литература: [13] стр. 116-124; [14] №327, 328, 331, 334, 337, 344.

Домашнее задание: [14] №329, 330, 333, 338, 345

Контрольная работа

Тема 4.3. Закон больших чисел (практическое занятие), 1 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Неравенство Маркова, его применение.
2. Неравенство Чебышева, его применение.

Литература: [13] стр. 101-110; [14] № 241, 243, 245; 247, 250.

Домашнее задание [14] № 242, 244, 246; 248.

Тема 5.1. Понятие о выборочном методе. Вариационные ряды, их графики. Эмпирическая функция распределения (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Вариационные ряды. Группировка статистических данных.
2. Построение полигона частот и гистограммы.
3. Эмпирическая функция распределения, ее график.

Литература: [13] стр. 187-196; [14] № 443, 445, 446, 448

Домашнее задание: [24] стр.6-7 задания № 1.1-1.5

Тема 5.2. Числовые характеристики выборки (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Вычисление выборочной средней, дисперсии и среднего квадратического отклонения для случаев дискретного и непрерывного вариационного ряда.
2. Вычисление моды и медианы для случаев дискретного и непрерывного вариационного ряда.
3. Размах варьирования, коэффициент вариации, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

Литература: [14] № 453, 454, 457, 458, 459, 460, 462, 464, 465; [24] с. 7-10.

Домашнее задание: [24] стр.10 задание № 2.3, стр.14 задание №3.1.

Тема 6.1. Метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки параметров в нормальных моделях (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Метод наибольшего правдоподобия для ДСВ.
2. Метод наибольшего правдоподобия для НСВ.

Литература: [13] стр. 226-234; [2] № 489, 491, 493, 497.

Домашнее задание: ; [14] 490, 492, 494

Тема 6.2. Метод наибольшего правдоподобия. Интервальные оценки параметров в нормальных моделях (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при известной дисперсии.
2. Доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.
3. Доверительный интервал для оценки неизвестного стандартного отклонения нормально распределенной генеральной совокупности.

4. Доверительный интервал для оценки неизвестной генеральной доли.

Литература: [14] № 501, 503, 506-510, 512-519; [3] с. 15-18.

Домашнее задание: [24] № 4.1-4.5

Тема 7.1. Проверка статистических гипотез. Примеры проверок гипотез (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Гипотеза о равенстве средних двух совокупностей.
2. Гипотеза о равенстве дисперсий двух совокупностей.
3. Гипотеза о неизвестной вероятности “успеха” в схеме Бернулли.
4. Проверка гипотезы о нормальности распределения генеральной совокупности.

Литература: [13] № 554, 556, 558; 567, 570, 572.

Домашнее задание: [14] № 555, 557, 568; 571

Тема 8.1. Линейная и криволинейная регрессии. Определение параметров линейной функции регрессии методом наименьших квадратов (практическое занятие), 2 ауд. ч.

Вопросы к теме:

1. Построение выборочной линии регрессии и подбор функции регрессии.
2. Определение тесноты линейной связи между вариантами.
3. Нахождение параметров линейной регрессионной модели.
4. Проверка гипотезы о значимости коэффициентов модели.

Литература: [13] с. 253-267; [24] с. 24-26; [2] № 535, 536 а); 537, 538.

Домашнее задание: [24] №6.3, 7.3.

3.5 Перечень и тематика письменных самостоятельных работ

Программа самостоятельной познавательной деятельности заключается:

- *В выполнении домашних заданий.* При проведении практических занятий студентам даются на каждом занятии задания, состоящие из 6-10 задач, которые они должны выполнить во внеаудиторное время с последующим предоставлением для проверки и собеседованием во время индивидуальных занятий, в случае неполного или неверного их решения.

- В выполнении типовых расчетов. Студентами должны быть самостоятельно решены комплексы заданий, представляющие собой индивидуальные типовые расчеты, охватывающие весь пройденный материал. Защита типовых расчетов проводится в виде аудиторных контрольных работ и собеседований на индивидуальных занятиях преподавателей.

- В углубленном изучении материала, рассмотренном на лекционных и практических занятиях по рекомендуемой основной и дополнительной литературе.

- В выполнении реферата. Для развития самостоятельности и творческих способностей студентам предлагается самостоятельно изучить ряд теоретических вопросов. Для контроля за эффективностью и правильностью изучения теоретического материала, студенты должны оформить результаты своей самостоятельной познавательной работы в виде реферата. Преподаватель после защиты реферата определяет, насколько полно и правильно студент изучил предложенную тему.

Для проверки и консультаций по самостоятельной работе студентов предусмотрены по расписанию еженедельные индивидуальные занятия дополнительно к расписанию аудиторных занятий

1 семестр

Раздел «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

В течение семестра студентам выдаются два типовых расчета: первый – по матрицам, определителям, системам линейных уравнений и векторной алгебре, второй – по линейной алгебре и аналитической геометрии.

Тематика рефератов (5 часов СРС)

1. Общая теория определителей n -го порядка
2. Обоснование свойств определителей n -го порядка
3. Свойства решений систем однородных линейных уравнений
4. Теорема о базисном миноре и теорема Кронекера - Капелли
5. Закон инерции квадратичных форм. Определенные формы
6. Тензоры и их применение
7. n -мерное евклидово пространство. Примеры. Неравенства Коши - Буняковского и Минковского

8. Преобразование прямоугольных координат в пространстве. Углы Эйлера
9. Самосопряженный оператор. Свойства собственных векторов и собственных значений
10. Линейные подпространства в R_n
11. Ортогональные базисы и ортогональные матрицы в R_n
12. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и методом Якоби
13. Инвариантные свойства скалярного и векторного произведений
14. Инварианты уравнения линии второго порядка и их применения
15. Кривые второго порядка в полярной системе координат
16. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду
17. Классификация поверхностей второго порядка в трехмерном пространстве
18. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений
19. Нормированные пространства
20. Метод регуляризации для отыскания нормального решения системы линейных уравнений
21. Основные алгебраические структуры: поля, кольца и группы

Раздел «Математический анализ»

Типовой расчет № 1: [10], стр. 7, № 2 – 6, 9 – 12, 14, 15, 17 - 20.

Типовой расчет № 2: [10], стр. 22, № 2 – 12, 18 – 20, стр. 40, № 3, 7.

Реферат (5 часов СРС). В качестве общей темы для всех студентов предлагается тема «Исследование функций». Студент должен самостоятельно разобраться в следующем теоретическом материале.

- 1) Возрастаение и убывание функций.
- 2) Максимумы и минимумы функций.
- 3) Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
- 4) Исследование функций на максимум и минимум с помощью второй производной.
- 5) Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
- 6) Исследование функций на максимум и минимум с помощью формулы Тейлора.
- 7) Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба.

8) Асимптоты (вертикальные и наклонные).

А затем каждый студент по каждому из разделов 1- 8 должен привести по два примера из своего номера типового расчета по книге Л.А.Кузнецов. Сборник заданий по высшей математике. Т.Р. М."Высшая школа",1983., а в конце провести полное исследование двух функций из своего номера типового расчета из этого же учебника по следующей схеме:

- 1) Область существования функции.
- 2) Точки разрыва функции.
- 3) Интервалы возрастания и убывания функции.
- 4) Точки максимума и минимума, а также наибольшее и наименьшее значения функции.
- 5) Области выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба.
- 6) Асимптоты графика функции.

На основе проведенного исследования студент должен построить схематический график каждой из двух функций.

2семестр

Раздел «Математический анализ»

Типовой расчет № 1: [10], стр. 47, № 1, 3, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 14 - 21.

Типовой расчет № 2: [16], стр. , № 1 - 5.

Реферат (5 часов СРС) (с самостоятельным решением указанных номеров из пособия [9]):

1. Применение метода Лагранжа к решению задач на условный экстремум № 3304, 3305, 3306
2. Условный экстремум и его применение к решению конкретных задач. № 3307, 3308, 3309.
3. Нахождение наибольшего и наименьшего значений № 3285, 3286, 3287.
4. Условный экстремум и его применение к решению геометрических задач № 3311, 3312, 3313..
5. Формула Тейлора для функции двух переменных и ее применение. (3 задачи по свободному выбору).

6. Решение задач физики по закону Ньютона с помощью определенных интегралов. № 2670-2673
7. Нахождение работы под действием переменной силы. № 2680-2682
8. Нахождение кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. №2687-2689
9. Вычисление силы давления жидкости на плоскую пластину по закону Паскаля. № 2693-2695
10. Вычисление силы взаимодействия двух электрических зарядов по закону Кулона. № 2712-2714
11. Вычисление работы газа по закону Менделеева-Клайперона. № 2707-2709
12. Вычисление работы подъемной силы, действующей на погруженное в жидкость твердое тело по закону Архимеда. № 2699-2700 + 1 по выбору
13. Площадь поверхности вращения в полярных координатах. №2605, 2606, 2607.
14. Площадь поверхности вращения в параметрической форме
№ 2602, 2603, 2604..
15. Нахождение статистических моментов и центра тяжести плоской кривой.
№ 2615, 2617, 2620.
16. Нахождение статистических моментов и центра тяжести плоской фигуры
№ 2616, 2618, 2621
17. Интегрирование дифференциальных биномов Чебышева № 2086, 2087, 2088
18. Применение к интегрированию иррациональных выражений подстановок Эйлера (свободный выбор 3-х примеров)

3 семестр

Раздел «Математический анализ»

Типовой расчет № 1: [10], стр. 82, № 1, 3 – 9, 11 – 14, 17 - 20.

Типовой расчет № 2: [18], стр. , № 1 - 5.

Темы рефератов(5 часов СРС):

Тема «Теория поля»:

1. Основные характеристики скалярного поля и их применение.

2. Основные характеристики векторного поля и их применение к исследованию электрических полей.
3. Основные характеристики векторного поля и их применение к исследованию магнитных полей.
4. Основные характеристики векторного поля и их применение к исследованию электромагнитных полей.
5. Геометрические изображения двумерных векторных полей.
6. Геометрические изображения трехмерных векторных полей.
7. Свойства простейших векторных полей.
8. Исследование электромагнитных полей.
9. Электростатическая теорема Гаусса.
10. Нестационарные электромагнитные поля.

Тема «Ряды»

1. Период формального развития теории рядов.
2. Создание точной теории бесконечных рядов.
3. Достаточный признак сходимости ряда – признак Рабе.
4. Умножение рядов.
5. Бесконечные произведения.
6. Формула Стирлинга.
7. Признак Дини равномерной сходимости ряда.
8. Разложение непрерывной функции в ряд многочленов.
9. Свойства абсолютно сходящихся рядов и их применения.
10. Свойства условно сходящихся рядов и их применения.
11. Преобразование Фурье.

Раздел «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление»

В течение семестра студентам выдается два задания: первое по теории функций комплексной переменной, второе по операционному исчислению.

Тематика рефератов (5 часов СРС):

1. Вычисление определенных интегралов на конечном отрезке с помощью вычетов.

2. Вычисление определенных интегралов на бесконечном интервале с помощью вычетов.
3. Логарифмический вычет. Принцип аргумента. Теорема Руше.
4. Конформное отображение (определение, свойства и примеры).
5. Конформное отображение поверхностей.
6. Функция Жуковского
7. Конформное отображение круговых многоугольников.
8. Конформное отображение прямолинейных многоугольников.
9. Приближенные методы конформных отображений.
10. Интеграл Шварца-Кристоффеля.
11. Многоугольники, ограниченные дугами конических сечений.
12. Дискретное преобразование Лапласа.

4 семестр

Раздел «Дифференциальные уравнения»

Типовой расчет № 1: [17], стр. 24, № 1 – 7.

Типовой расчет № 2: [17], стр. 34, № 8 – 15.

Тематика рефератов (5 часов СРС):

1. Уравнения с разделяющимися переменными и их применение к решению задач физики и механики.
2. Однородные уравнения и их применение к решению задач физики и механики.
3. Линейные дифференциальные уравнения и их применение к решению задач физики и механики.
4. Уравнения Бернулли и их применение к решению задач физики и механики.
5. Линейные дифференциальные уравнения и приложение их к расчёту электрических цепей.
6. Уравнение в полных дифференциалах, уравнения приводящиеся к ним и их применение к решению задач физики и механики.
7. Уравнения Клеро и Лагранжа и их применение к решению задач физики и механики.

8. Дифференциальные уравнения второго порядка, не содержащие явно искомой функции или независимой переменной и их применение к решению задач физики и механики.
9. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и их применение к решению задач физики и механики.
10. Системы дифференциальных уравнений и их применение к решению задач физики и механики.

Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

. Предусмотрено выполнение двух типовых расчетов. Первый ТР охватывает темы разделов 1 и 2 и выполняется студентами до проведения первого модуля (варианты заданий прилагаются). Второй ТР охватывает темы разделов 3 – 6 и выполняется студентами до проведения второго модуля ([24] стр.41 зад.№1, 2).

Темы рефератов (5 часов СРС)

1. Системы случайных величин.
2. Функции от случайных величин.
3. Потоки событий. Пуассоновский поток. Марковские цепи.
4. Элементы теории массового обслуживания.
5. Нормальный закон распределения для многомерной случайной величины.
6. Числовые характеристики функций от случайных величин.
7. Основные понятия теории информации.
8. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ.
9. Метод Монте-Карло.
10. Множественная регрессия.
11. Криволинейная корреляция.
12. Критерий согласия Колмогорова.
13. Критерий согласия Ястремского.
14. Изучение случайных величин с помощью характеристических функций.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - М.: Наука, 1984.
2. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1999.
3. Ильин В.А. Аналитическая геометрия. - М.: Наука, 1988.
4. Баврин И.И. Высшая математика: Учеб. Для студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов. – 3-е изд., стереотип.- М.:Издательский центр «Академия», 2003.- 616 с.
5. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Наука, 1980.
6. Проскураков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. СПб. Изд-во “Лань”, 2007.-480 с.
7. Натансон И.П. Краткий курс высшей математики.– СПб. Изд-во “Лань”, 2007.-736 с.
8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление, В 2 т. - М.: Наука, 1970.
9. Г.Н. Берман. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2006 г. – 416 с.
10. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике (типовые расчеты): Учеб. пособие для вузов. – СПб. Изд-во “Лань”, 2007.-288 с.
11. Жевержеев В.Ф., Кальницкий Л.А., Сапогов Н.А. Специальный курс высшей математики для вузов. – М.: Высшая школа, 1970 .
12. Сборник задач по математике для вузов. Под редакцией А.В. Ефимова. – М.: Наука, 1981
13. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. Пособие. -12-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2006. – 479 с.
14. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие – 12-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2006. – 476 с.

15. Каплан И.А., Пустынников В.И. Практикум по высшей математике в 2 т. Учебное пособие. М.: Эксмо, 2006.
16. Лелевкина Л.Г. Методическое пособие по кратным и криволинейным интегралам. Бишкек: КРСУ, 2005. – 63 с.
17. Лелевкина Л.Г., Шемякина Т.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учебное пособие по математическому анализу / Кыргызско-Российский Славянский университет. – Бишкек, 2001. – 44 с.
18. Лелевкина Л.Г., Рафатов Р.Р. Элементы теории поля. Применение всех видов интегралов в теории поля. Учебное пособие/КРСУ.- Бишкек, 1998. -58 с.
19. Лелевкина Л.Г. Основы линейной и векторной алгебры. – Бишкек: КРСУ, 2001.
20. Федорова Е.С., Шемякина Т.А. Линейная алгебра. Учебное пособие/КРСУ. – Бишкек, 2002.- 83 с.
21. Федорова Е.С., Эгембердиев Ш.А. Типовые расчеты по аналитической геометрии. – Бишкек, 2003 (Учебное пособие)
22. Л.А. Финкель, Е.А. Саламатина. Теория функций комплексного переменного в вопросах и задачах. Часть 1. Учебно-методическое пособие. Издательство КРСУ. Бишкек. 2005.
23. С.Н. Алексеенко. Комплексные числа и функции комплексного переменного. Учебно-методическое пособие/ КРСУ. - Бишкек, 2001.-54 с.
24. Давидюк Т.А., Ильясов Ш.А., Кадыров Т.К. Руководство к решению заданий по математической статистике: Методическое пособие для студентов дневного и заочного обучения/ Кыргызско_Российский Славянский университет. – Бишкек, 2001. – 56с.

Дополнительная литература

25. Г.И. Запорожец. Руководство к решению задач по математическому анализу. – М.: Высш. школа, 1966 г. – 465 с.
26. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – СПб. Изд-во “Лань”, 2007.-432 с.
27. Привалов И.И. Аналитическая геометрия. - СПб. Изд-во “Лань”, 2007.-304 с.
28. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. - М.: Наука, 1984.

29. Кудрявцев В.П., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики. - М.: Наука, 1985
30. Кадыров Т.К., Могилевский Р.И., Урдинов А.У. Математика в упражнениях и задачах: Учебное пособие для студентов вузов.-Бишкек,1995,ч.1
31. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 1986.
32. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре. – СПб. Изд-во “Лань”, 2007.-288 с.

4.2. Программные, технические и электронные средства обучения и контроля знаний

Электронная библиотека дисциплины

Кафедра „Высшая математика“ имеет постоянно действующий информационный сайт, на котором содержится весь необходимый теоретический и практический материал для студентов, учебно-методические пособия и электронная библиотека в количестве более 100 экземпляров

Компьютерные тестирующие системы

На кафедре «Высшая математика» функционируют компьютерные контрольно-обучающие программы тестирования по разделам:

«Неопределенный интеграл»;

«Дифференцирование функции одной переменной»;

«Пределы функции одной переменной».

Целевое назначение компьютерного тестирования – организовать и построить самообучение и самооценку знаний студентов так, чтобы еще до зачётно - экзаменационной сессии он мог выявить и самостоятельно устранить те пробелы, которые возникли в процессе изучения дисциплины путем повторного прохождения контрольно-обучающего тестирования.

Общение преподавателя со студентами по E-mail дает возможность оперативного обсуждения выполняемой письменной работы, разделов самостоятельной работы. Кафедра „Высшая математика“ имеет постоянно действующий информационный сайт, на котором установлен php –форум «Ваш вопрос – наш ответ», с помощью которого постоянно поддерживается обратная

связь с посетителями сайта. При обращении на сайт студентов с вопросами теоретического и практического характера по различным разделам математики преподавателями проводятся консультации.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

5.1. Методические указания студентам

Этапы изучения математики включают:

- аудиторные теоретические (лекции) и практические занятия (по расписанию);
- самостоятельное изучение теоретического материала по учебникам и решение задач по существующим задачникам, а также выполнение контрольных работ, задания к которым выдаются в университете;
- индивидуальные консультации (расписание консультаций имеется на кафедре);

Лекция по математике обычно строится так, что каждый новый факт, сообщаемый лектором, является логическим следствием из ранее изложенного. Если слушатель не умеет держать себя в состоянии напряженного внимания, если он не может вслед за лектором активно мыслить, если он отвлекается хотя бы на минуту, то цепь рассуждений в сознании прерывается, восстановить ее обычно очень трудно, и последующая часть лекции усваивается значительно хуже.

Сознательное слушание лекции по математике возможно лишь при полном усвоении материала предыдущих лекций, следовательно, к лекции надо готовиться. Впрочем, полное понимание излагаемого материала во время лекции, как правило не достигается, и какая-то его часть остается неувоенной, но этого не надо бояться. Заканчивая же изучение какого-либо раздела, необходимо добиться полного понимания всего его содержания, так как все изученное понадобится не только само по себе, но и как база для дальнейшего изучения математики и как для изучения специальных дисциплин.

Без решения конкретных задач нет математики. Рекомендуется чтение конспекта и учебника сопровождать разбором типовых задач и примеров,

приводимых в существующих пособиях. Нет никакой необходимости к решению максимума задач. Вполне достаточно ограничиться теми задачами, которые предлагаются на практических занятиях и в качестве задания для самостоятельной работы, важно лишь, чтобы все они были решены сознательно, с полным пониманием каждого этапа решения.

Большую помощь при самостоятельном изучении теории приносит составление *конспекта*. В конспекте следует проделать те выкладки, которые имеются в учебнике, четко выписать основные формулы и результаты, сделать пометки по неясным вопросам, чтобы не забыть по ним проконсультироваться.

Помните! Только систематическое изучение любого предмета приносит реальную пользу. Быстро вызубренный перед экзаменом без понимания большой материал с такой же скоростью забывается.

5.2. Методические рекомендации преподавателям.

По мере овладения теоретическими и практическими разделами дисциплины, преподавателю целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:

- а) разработка учебно-методического материала:
 - формулировка темы, соответствующей программе и госстандарту;
 - определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
 - выбор методов, приемов и средств для проведения семинара;
 - подбор литературы для преподавателя и студентов;
 - при необходимости проведение консультаций для студентов;
- б) подготовка обучаемых и преподавателя:
 - составление плана семинара из 3-4 вопросов;
 - предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
 - предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения,

конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);

- создание набора наглядных пособий.

Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- наличие качественных и количественных показателей;
- наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;
- уровень культуры речи;
- использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;
- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

После проведения первого семинарского курса, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

При проведении аттестации студентов важно помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Понимание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

6. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ И ПЕРСОНАЛИЙ(ГЛОССАРИЙ)

Множество –совокупность объектов различной природы, объединенных по общему признаку.

Множество обозначают символом $X = \{x\}$, x – элементы множества.

Множество не имеющее ни одного элемента, называют пустым множеством.

Парадокс – (от греч. *Paradoxos* – неожиданный, странный)

- 1) неожиданное, непривычное, расходящееся с традицией утверждение, рассуждение или вывод.
- 2) В логике – противоречие, полученное в результате внешне логичного правильного рассуждения, приводящее к взаимно-противоречащим заключениям.

Ассоциативность – (от позднелат. *Associatio*) – соединение.

Ассоциативный (сочетательный) закон.

Коммутативность – (от позднелат. *Commutativus*) – меняющий(ся).

Коммутативный (переместительный) закон.

Дистрибутивность - (от лат. *Distributivus* - распределительный) – дистрибутивный закон.

Эквивалентность – отношение типа равенства.

Транзитивность – то же, что *переходность*.

Модуль – (от лат. *Modulus* – мера); - модуль комплексного числа, абсолютная величина.

Матрица – прямоугольная таблица элементов a_{ik} (чисел математических выражений), состоящая из m строк и n столбцов:

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{vmatrix} = \|a_{ik}\|$$

Определитель (детерминант) – составленное по определенному правилу математическое выражение, применяемое при решении и исследовании систем алгебраических уравнений 1й степени.

Минор – (от лат. *Minor* – меньший.). В математике определитель, составленный из элементов, стоящих на пересечении произвольно выделенных k строк и k столбцов данной матрицы или определителя.

Ортогональность – (от греч. *Orthogonios* – прямоугольный). Обобщение понятия перпендикулярности, распространенное на различные математические объекты.

Коллинеарные векторы – (от лат. *Con* – вместе и *linea* – линия) – векторы, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых.

Компланарные векторы – (от лат. *Com* – вместе и *planum* – плоскость) – векторы, лежащие на одной плоскости или на параллельных плоскостях.

Тетраэдр – (от греч. *Tetra* – 4 и *hedra* – грань) – один из пяти типов правильных многогранников; правильная треугольная пирамида; имеет 4 грани (треугольника), 6 рёбер, 4 вершины (в каждой сходится 3 ребра).

Рациональная дробь (*rational fraction*) – функция вида

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}, \text{ где } P(x) \text{ и } Q(x) - \text{многочлены различных степеней.}$$

Предел – максимально большое или максимально малое значение числовой последовательности.

Функция – правило (закон) по которому каждому значению $x \in X$ независимой переменной соответствует одно или несколько значений $y \in Y$.

Производная функции $y = f(x)$ - предел отношения приращения функции $\Delta y = y_1 - y_0$ к приращению аргумента $\Delta x = x_1 - x_0$ при Δx стремящимся к нулю (если этот предел существует).

Дифференциалом функции $y = f(x)$ называется выражение $dy = y'dx$, где $dx = \Delta x$ - приращение аргумента x . Очевидно, что $y = \frac{dy}{dx}$. Отношение $\frac{dy}{dx}$ часто употребляют как знак производной. Вычисление производных и дифференциалов называется дифференцированием.

Интегральное исчисление – раздел математики, в котором изучаются свойства и способы вычисления интегралов и их приложения к решению различных задач физики и механики. И.и. тесно связано с дифференциальным исчислением; интегрирование – нахождение интеграла – есть действие, обратное дифференцированию. Для данной непрерывной функции $f(x)$ имеется функция $F(x)$, для которой $f(x)$ является производной.

Первообразная (*antiderivative*) **функции** $f(x)$ – функция $F(x)$, производная которой равна $f(x)$, т.е. $F'(x) = f(x)$.

Неопределенный интеграл (*indefinite integral*) – множество всех первообразных подынтегральной функции.

Определенный интеграл (*definite integral*) – предел последовательности интегральных сумм при стремлении к нулю диаметра разбиения отрезка интегрирования.

Несобственный интеграл (*improper definite integral*) – интеграл, один из пределов интегрирования или оба бесконечны, а также интеграл от разрывной функции.

Повторный интеграл (*iterated integral*) – интеграл от функции двух переменных, взятый последовательно по одной переменной, а затем по другой.

Потенциал (потенциальная функция) вектора (*potential*) – функция трех переменных, частные производные которой по соответствующим координатам совпадают с координатами вектора.

Интегральное уравнение – уравнение, содержащее неизвестную функцию под знаком интеграла.

Численное интегрирование – приближенное интегрирование.

Двойной интеграл (*double integral*) – обобщение понятия определенного интеграла на двумерный случай. Определяется как предел соответствующих двумерных интегральных сумм.

Замыкание области (*closure of a domain*) – объединение области и ее границы.

Криволинейный интеграл (*curvilinear integral*) – обобщение понятия определенного интеграла, связанное с заменой отрезка интегрирования на дугу кривой линии.

Правильная область 1-го типа (*regular domain of 1-st type*) – область на плоскости, ограниченная прямыми $x = a$ и $x = b$ и кривыми

$y = \varphi_1(x)$, $y = \varphi_2(x)$, где функции $\varphi_1(x)$, $\varphi_2(x)$ непрерывны на отрезке $[a, b]$ и $\varphi_1(x) \leq \varphi_2(x)$.

Правильная область 2-го типа (*regular domain of 2-nd type*) – область на плоскости, ограниченная прямыми $y = c$, $y = d$ и кривыми

$x = \psi_1(y)$, $x = \psi_2(y)$, где функции $\psi_1(y)$ и $\psi_2(y)$ непрерывны на отрезке $[c, d]$ и $\psi_1(y) \leq \psi_2(y)$.

Связное множество (*connected set*) – множество, любые две точки которого можно соединить непрерывной кривой, принадлежащей этому множеству.

Тройной интеграл (*triple integral*) – обобщение понятия определенного интеграла на трехмерный случай. Определяется как предел соответствующих интегральных сумм.

Якобиан (*Jacobian*) – определитель, составленный из частных производных n функций, зависящих от n переменных.

Ряд – бесконечная сумма членов последовательности.

Сумма ряда – конечный предел последовательности частичных сумм.

Сходящийся ряд – ряд, имеющий сумму.

Расходящийся ряд – ряд, не имеющий сумму.

Градиент (*gradient*) – вектор, по направлению которого происходит наибольшее (наименьшее) изменение функции.

Циркуляция вектора (*circulation*) – криволинейный интеграл II-рода от векторной функции по замкнутому контуру.

Ротор (*rotor*)- вектор, характеризующий вихревые свойства поля.

Поток – поверхностный интеграл II рода, взятый по поверхности S.

Вероятность – числовая характеристика степени возможности появления случайного события при тех или иных определенных, могущих повторяться число раз условиях.

Вероятностная теория – раздел математики, в котором по данным вероятностям одних случайных событий находят вероятности других событий, связанных каким-либо образом с первыми. Вероятностная теория изучает также случайные величины и случайные процессы. Одна из основных задач В.Т. состоит в выяснении закономерностей, возникающих при взаимодействии большого числа случайных факторов.

Вероятностный процесс – то же, что и *случайный процесс*.

Дисперсия – (от лат. *Dispersio* – рассеяние) – в математической статистике и теории вероятностей мера рассеивания (отклонение от среднего). В статистике дисперсия есть ср. арифметическое из квадратов отклонений наблюдаемых значений случайной величины от их ср. арифметического.

В теории вероятностей Д. случайной величины – математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания.

Математическое ожидание – среднее значение, понятие в теории вероятностей, важная характеристика распределения значений случайной величины x.

Нормальное распределение, распределение Гаусса, распределение вероятностей случайной величины x, характеризуемой плотностью вероятности

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/2\sigma^2}, \text{ где } a \text{ – математическое ожидание, } \sigma^2 \text{ - дисперсия случайной}$$

величины x. Н.р. возникает, когда данная случайная величина представляет собой сумму большого числа независимых случайных величин, каждая из которых играет в образовании всей суммы незначительную роль.

Статистическая проверка гипотез – система приёмов в математической статистике, предназначенная для проверки соответствия опытных данных проверяемой гипотезы. К проблеме с.п.г. приводит большое число связанных с экспериментом вопросов, возникающих в приложениях.

Статистический критерий - правило, по которому принимается или отклоняется данная гипотеза.

7. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

Текущий контроль достигается за счет следующих средств:

- проведением индивидуальных типовых расчетов с последующей их защитой в форме собеседования;
- проведением регулярных аудиторных контрольных работ по материалам типовых расчетов;
- регулярным выполнением домашних заданий и их разбором в аудитории;
- еженедельным контролем результатов обучения каждого студента;
- организацией модульных проверок.

Итоговый контроль в первом семестре проводится в виде экзамена по следующим теоретическим вопросам:

Раздел «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Матрицы. Основные понятия. Типы матриц

Действия над матрицами и их свойства

Определители. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя

Определители высших порядков. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Теорема аннулирования

Свойства определителей

Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы

Базисный минор матрицы. Ранг матрицы

Системы линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса

Совместность системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли.

Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.

Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Матричный метод решения линейных алгебраических уравнений.

Системы однородных линейных уравнений. Нетривиальная совместность однородной системы

Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами

Проекция вектора на ось. Свойства проекций векторов

Скалярное произведение векторов и его свойства

Прямоугольная система координат в пространстве. Разложение вектора по ортам координатных осей

Длина вектора. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Направляющие косинусы вектора

Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость векторов

Условие линейной независимости трех векторов, заданных своими координатами.

Понятие базиса

Правоориентированные и левоориентированные тройки векторов. Векторное произведение векторов и его свойства. Приложения

Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения.
Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств
Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и размерность линейного пространства
Понятие отображения. Линейное отображение. Матрица линейного отображения
Преобразование координат вектора при замене базиса n -мерного линейного пространства. Изменение матрицы линейного отображения при замене базиса
Задача о собственных векторах линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора
Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов
Понятие евклидова пространства. Ортонормированный базис конечномерного евклидова пространства. Процесс ортогонализации Шмидта
Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к сумме квадратов
Система координат на плоскости. Деление отрезка в заданном отношении
Общее уравнение прямой линии на плоскости. Частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между прямыми.
Условия параллельности и перпендикулярности прямых
Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой
Пучок прямых. Взаимное расположение прямых на плоскости. Пересечение прямых
Кривые второго порядка на плоскости, важнейшие частные случаи
Окружность. Эллипс. Их параметры и свойства
Гипербола. Ее параметры и основные свойства
Парабола. Параметр параболы, основные свойства параболы
Поворот и параллельный перенос координатных осей. Упрощение кривых второго порядка и их классификация
Уравнения поверхности и линии в пространстве
Общее уравнение плоскости. Частные случаи
Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки
Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости
Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей
Каноническое и параметрические уравнения прямой в пространстве
Прямая в пространстве как пересечение двух плоскостей
Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности
Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
Цилиндрические поверхности
Поверхности вращения. Конические поверхности
Эллипсоид. Однополостный и двуполостный гиперболоиды
Параболический и гиперболический параболоиды
Канонические уравнения поверхностей второго порядка
Приведение поверхности второго порядка к каноническому виду

Раздел «Математический анализ»

Функция. Область определения и область значений функции. Графики функций и их преобразования.

Основные характеристики функции: Ограниченность, четность, нечетность, периодичность, монотонность.

Различные виды функций: основные элементарные, элементарные, сложные, взаимнообратные.

Способы задания функции. Параметрическое задание функции, задание функции в полярных координатах.

Числовые последовательности. Предел последовательности.

Бесконечно малые и бесконечно большие величины.

Теоремы о связи между бесконечно большими и бесконечно малыми величинами.

Предел функции. Бесконечно большие предельные значения функции и предел функции на бесконечности.

Теоремы о представлении переменной величины в виде суммы её предела и бесконечно малой величины.

Теоремы о пределах функций (сумме, произведении, частном, сложной функции).

Первый замечательный предел.

Второй замечательный предел.

Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, таблица эквивалентных величин.

Односторонние пределы.

Непрерывность функции в точке. Виды точек разрыва функции.

Теоремы о сумме, произведении и частном непрерывных функций.

Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность сложной функции.

Задачи механики, физики, энергетики, приводящие к понятию производной.

Понятие производной и дифференцируемостью функции. Геометрический и физический смысл производной.

Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции.

Общие правила дифференцирования (суммы, произведения и частного).

Производная сложной функции.

Производная обратной функции.

Производные элементарных функций.

Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций.

Производная степенно-показательной функции.

Дифференциал. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала..

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.

Производная высших порядков неявно заданной функции.

Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.

Основные теоремы дифференциального исчисления (Теорема Ферма, Теорема Ролля, Теорема Коши, Теорема Лагранжа)

Правило Лопиталья.

Формулы Тейлора и Маклорена

Первообразная и неопределенный интеграл.

Простейшие свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.

Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; интегрирование методом замены переменной или способом подстановки;

интегрирование по частям; интегрирование дробно-рациональных функций; интегрирование; интегрирование тригонометрических функций; интегрирование иррациональных функций.

Возрастание и убывание функций.

Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Исследование функций на максимум и минимум с помощью второй производной.

Исследование функций на максимум и минимум с помощью формулы Тейлора.

Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба.

Асимптоты (вертикальные и наклонные).

Итоговый контроль во втором семестре проводится в виде экзамена по следующим теоретическим вопросам:

Задачи физики и механики, приводящие к определенному интегралу: задача о пройденном пути, о работе переменной силы, о статическом моменте, центре тяжести. Свойства определенных интегралов.

Теорема о среднем значении.

Теорема о производной от интеграла с переменным пределом интегриации.

Формула Ньютона-Лейбница.

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.

Признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов

Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги плоской кривой в декартовой полярной системе координат и параметрической форме.

Объемы тел и площади поверхностей в различных системах координат.

Физические и механические приложения определенного интеграла

Определение функции нескольких переменных.

Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

Точки и линии разрыва функции.

Частные производные 1-го порядка. Геометрический смысл частных производных функции 2-х переменных.

Частные производные высших порядков.

Полное приращение и полный дифференциал функции.

Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.

Дифференциалы высших порядков.

Дифференцирование сложных функций.

Полная производная.

Дифференцирование неявных функций.

Формулы Тейлора и Маклорена для функций 2-х переменных.

Экстремумы функций 2-х переменных.

Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Наибольшее и наименьшее значения.

Условный экстремум.

Необходимые условия существования экстремума.

Задачи физики и механики приводящие к понятию двойного интеграла.

Определение двойного интеграла.

Приведение двойного интеграла к повторному в декартовой системе координат.

Двойной интеграл в полярных координатах.

Физические и механические приложения двойных интегралов.

Задача о массе тела. Тройной интеграл.

Свойства тройных интегралов.

Вычисление тройных интегралов. Тройные интегралы в цилиндрических и сферических координатах

Задачи физики и механики приводящие к криволинейным интегралам.

Определение криволинейного интеграла 1-го рода и его свойства. Сведение к обыкновенному определенному интегралу.

Применение криволинейных интегралов 1-го рода в физике и механике.

Определение криволинейных интегралов 2-го рода. Их существование и вычисление.

Случай замкнутого контура. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования.

Формула Грина.

3 семестр

Итоговый контроль проводится в виде экзамена со следующим теоретическими вопросами:

Раздел «Математический анализ»

Числовые ряды. Свойства числовых рядов.

Необходимый признак сходимости числового ряда Гармонический ряд.

Геометрический ряд.

Признак Даламбера. Радикальный признак Коши.

Интегральный признак Коши.

Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.

Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.

Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.

Функциональные ряды.

Теорема Абеля.

Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

Свойства степенных рядов.

Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функций.

Приложения степенных рядов. Приближенное вычисление определенных интегралов.

Приложения степенных рядов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Ряды Фурье.

Теорема Дирихле.

Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

Поверхностный интеграл первого рода, свойства. Вычисление поверхностного интеграла 1 рода.

Приложения поверхностного интеграла 1 рода.

Поверхностный интеграл 2 рода, его свойства. Вычисление поверхностного интеграла 2 рода.

Формула Остроградского-Гаусса.

Формула Стокса.

Скалярное поле. Поверхности и линии уровня.

Производная по направлению.

Градиент скалярного поля и его свойства.

Векторное поле. Векторная линия. Поток поля

Дивергенция поля. Векторная форма теоремы Остроградского-Гаусса.

Циркуляция вектора.

Ротор поля. Векторная форма теоремы Стокса.

Оператор Гамильтона.

Дифференциальные векторные операции второго порядка.

Соленоидальное поле.

Потенциальное поле.

Гармоническое поле.

Раздел «Теория функций комплексного переменного»

Система комплексных чисел.

Алгебраическая форма комплексного числа.

Комплексная плоскость, стереографическая проекция, бесконечно удалённая точка.

Тригонометрическая форма комплексного числа.

Умножение, деление и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме.

Формула Муавра.

Обратные операции: вычитание, деление, извлечение корня.

Теорема о модуле.

Геометрическое изображение линий и областей на комплексной плоскости.

Функции комплексной переменной.

Элементарные функции: степенная, многочлен, дробно-рациональная, показательная.

Формула Эйлера.

Показательная форма комплексного числа.

Тригонометрические функции.

Гиперболические функции.

Корень квадратный.

Корень n -ой степени.

Логарифм.

Общая степенная и общая показательная функции.

Понятие о римановых поверхностях.

Предел последовательности.

Предел функции.

Непрерывность.

Производная и дифференциал функции комплексной переменной.

Условия Коши-Римана.

Аналитические функции.

Определение аналитической функции по её вещественной или мнимой части.

Интеграл от функции комплексной переменной.

Основные свойства контурных интегралов.

Связность.

Теоремы Коши (для односвязной и многосвязной области).

Теорема о независимости интеграла от регулярной функции от пути интегрирования.

Интегральная формула Коши и её следствия.

Теорема Гаусса о среднем.

Теорема Лиувилля.

Комплексные ряды.

Функциональные ряды с комплексными членами.

Признак Вейерштрасса.

Теорема Вейерштрасса.

Степенные ряды с комплексными членами.

Теорема Абеля.

Ряд Тейлора.

Разложение функций в ряды Тейлора.

Ряды по отрицательным степеням переменной, область сходимости.

Ряд Лорана, область сходимости.

Разложение аналитической функции в ряд Лорана.

Нули и изолированные особые точки аналитической функции, их классификация.

Вычеты.

Основные теоремы о вычетах.

Вычеты относительно полюса.

Преобразование Лапласа.

Изображение некоторых элементарных функций.

Свойство линейности.

Свойство подобия.

Свойство дифференцирования оригинала.

Свойство дифференцирования изображения.

Свойство интегрирования оригинала.

Свойство интегрирования изображения.

Свойство запаздывания.

Свойство смещения.

Свёртка функции.

Свойство умножения изображения (Теорема Бореля).

Свойство дифференцирования по параметру.

Изображение периодического оригинала.

Отыскание оригинала по изображению.

Формулы обращения.

Применение теоремы о вычетах при использовании формулы обращения.

Применение операционного исчисления к решению линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Применение операционного исчисления к решению систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Интеграл Дюамеля.

4 семестр

Итоговый контроль проводится в виде **зачета** по следующим теоретическим вопросам

Раздел «Дифференциальные уравнения»

Основные понятия теории дифференциальных уравнений.

Дифференциальное уравнение первого порядка.

Уравнение с разделяющимися переменными и методы их решения.

Однородные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним, методы их решения.

Линейные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли, методы их решения.

Уравнения в полных дифференциалах и приводящиеся к ним, методы их решения.

Уравнения Клеро, Лагранжа и Рикатти.

Дифференциальные уравнения высших порядков.

Дифференциальные уравнения второго порядка, не содержащие явно искомой функции или независимой переменной.

Линейные однородные уравнения высшего порядка. Основные понятия.

Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами и методы их решения.

Неоднородные линейные уравнения второго порядка со специальной правой частью и методы их решения.

Неоднородные линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольной постоянной.

Неоднородные линейные уравнения высших порядков. Методы решения.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия.

Сведение к одному дифференциальному уравнению высшего порядка.

Системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод характеристически уравнений.

Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

События. Типы событий.

Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна.

Понятие о вероятности. Различные подходы к определению вероятности.

Следствия из аксиом теории вероятностей.

Зависимые и независимые события.

Условная вероятность.

Теоремы умножения вероятностей.

Формула полной вероятности.

Формула Байеса.

Понятие о случайной величине. Типы случайных величин.

Дискретная случайная величина и ее закон распределения.

Операции над дискретными случайными величинами.

Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Понятие о непрерывной случайной величине.

Функция распределения и ее свойства.

Плотность вероятности распределения непрерывной случайной величины.

Свойства плотности вероятности распределения.

Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Виды законов распределения непрерывных случайных величин.
Нормальный закон распределения и его свойства.
Закон больших чисел (общая характеристика).
Леммы Маркова и Чебышева.
Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
Основные задачи математической статистики.
Понятие о выборочном методе.
Статистическое распределение выборки.
Вариационный ряд и его графики.
Числовые характеристики выборки.
Статистическое оценивание неизвестных параметров законов распределения генеральной совокупности.
Требования к статистическим оценкам. Примеры статистических оценок.
Интервальное оценивание. Доверительная вероятность.
Доверительный интервал.
Понятие о линейной регрессии. Основные задачи.
Понятие о линейной корреляции. Основные задачи.
Решение задачи о форме регрессионной зависимости между двумя случайными величинами.
Отыскание параметров линейной зависимости.
Решение задачи о тесноте линейной регрессии.
Упрощенный способ расчета коэффициента корреляции.

Тестовые задания для текущего контроля знаний.

Контрольно-обучающие программы тестирования по разделам «Пределы функции одной переменной», «Дифференцирование функций одной переменной», «Неопределенный интеграл»

Инструкция к выполнению теста

В начале тестирования каждый студент предварительно должен ввести в компьютер свою фамилию, группу и выбрать номер билета из предложенных, как показано на рис. № 1.

The image shows a testing interface with a light gray background. At the top left, there is a text box containing the name "Иванов". To its right is another text box containing the group "ЕМЭ-1-07". Below these, there is a grid of buttons for selecting a ticket. The first row contains four buttons: "Билет №1", "Билет №2", "Билет №3", and "Билет №4". The second row contains four buttons: "Билет №5", "Билет №6", "Билет №7", and "Билет №8". The third row contains two buttons: "Билет №3" and "Билет №10". To the right of the "Билет №10" button is a larger button labeled "Расчет".

Рис1. Начало тестирования

Каждый вариант, наряду с самими примерами содержит 4 формы ответа, одна из которых является правильной, а 3 другие формы учитывают возможные наиболее часто допускаемые студентами ошибки. В каждом примере с помощью кнопки «help» можно обратиться к кратким методическим указаниям, разъясняющим каким образом и на основе использования какой формулы решается данный пример. Методические указания, в свою очередь, выполнены в виде таблицы по типу таблицы, приведённой в сборнике задач по курсу высшей математики под редакцией П.Е. Дюбюка и Г.И. Кручковича [1]. В левой части таблицы приведён стандартный вид интеграла, а в правой указан кратчайший метод решения и соответствующая формула, необходимая для его вычисления.

Они выполнены в электронном и печатном вариантах [2]. На рис. № 2 представлен образец одного из интегралов с четырьмя вариантами ответа.

2. Найти интеграл $\int \cos^2 2x dx$

1. $x + \sin 4x + C$

2. $\frac{1}{2}x + \frac{1}{8}\sin 4x + C$

3. $\frac{\cos^3 2x}{6} + C$

4. $\frac{1}{8}x + \frac{1}{2}\sin 4x + C$

help

ok

Рис 2. Пример тестового задания

После решения 10 примеров выбранного варианта компьютер выдает каждому студенту, количество верно решенных примеров.

Фамилия	Группа	Решил	Билет
Иванов	ЕМЭ-1-07	9	2
Петров	ЕЭ-1-07	10	3

Рис 3. Таблица результатов тестирования

В разделе «Дифференцирование функции одной переменной» дается 20 вариантов по 8 примеров с 4 формами ответов и подробными методическими рекомендациями. Программа тестирования состоит из набора задач двух уровней сложности и подробнейших методических указаний к ним, охватывающих основной материал данного раздела. Первый уровень является базовым и проверяет знание у студентов таблицы производных, правил дифференцирования, а

также умения дифференцировать сложную функцию. Второй уровень предлагается студентам, изучающим высшую математику в большем объеме, и его прохождение невозможно без знания материала первого уровня. Он включает задачи на логарифмическое дифференцирование, дифференцирование неявных и параметрически заданных функций первого и второго порядка.

Раздел «Пределы» содержит 20 заданий по 6 примеров с 4 вариантами ответов. В нем предлагается задания на раскрытие неопределенностей

$$\left[\frac{\infty}{\infty} \right], \quad \left[\frac{0}{0} \right], \quad [\infty - \infty], \quad [1^\infty].$$

Чтобы найти пределы при наличии неопределенности, надо эту неопределенность устранить, открыв тем самым возможность использования тех или иных теорем о пределах. Это достигается, с одной стороны, применением алгебраических и тригонометрических преобразований (разложением функций на множители или на слагаемые, приведение дробей к общему знаменателю, добавление и вычитание некоторого выражения, умножение и деление на некоторую функцию, вынесение множителя за скобку и т.п.), заменой переменной, использованием эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших, а с другой стороны, использованием так называемых замечательных пределов (первого и второго). Применение замечательных пределов требует от студентов понимания и запоминания структуры каждого из них и при необходимости ее воспроизведения.

Принцип работы контрольно-обучающих компьютерных программ по последним двум разделам такой же, как и в разделе «Неопределенные интегралы»