

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики, информационных
систем и программного обеспечения

Методические указания для организации самостоятельной работы
по дисциплине Б1.Б.07 «Математика» для направления подготовки:

**23.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры**

Направленность (профиль) **Судовые энергетические установки**

Мурманск

2019 г.

Составитель - Ромахова Ольга Андреевна, старший преподаватель кафедры математики, информационных систем и программного обеспечения Мурманского государственного технического университета

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой “ 17 ” июня 2019 г.,
протокол № 12

Оглавление

Введение.....	4
Методические указания для организации самостоятельной работы.....	5
1. Методические указания для организации самостоятельной работы в первом семестре.....	5
2. Методические указания для организации самостоятельной работы во втором семестре.....	6
3. Методические указания для организации самостоятельной работы в третьем семестре.....	7
Рекомендуемая литература.....	8
Приложение 1. Примерный план изучения курса математики в первом семестре.....	9
Приложение 2. Примерный план изучения курса математики во втором семестре.....	10
Приложение 3. Примерный план изучения курса математики в третьем семестре.....	11

Введение.

Методические рекомендации для организации самостоятельной работы составлены на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, учебного плана и рабочей программой дисциплины «Математика».

Курс «Математика» является базовой дисциплиной математического и естественно-научного цикла, включает профессионально значимые элементы научного математического знания, имеет важное значение для успешного изучения общетеоретических и специальных дисциплин, предусмотренных учебным планом.

Предлагаемые методические указания содержат примерный план изучения разделов курса дисциплины «Математика» для направления 23.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и список рекомендуемой литературы.

Теоретический курс включает основные определения, свойства, теоремы, а также сведения о приложениях изучаемых понятий. В практическую часть курса входит более подробное изучение основных понятий, их свойств и приложений, а также приобретаются навыки решения задач по рассматриваемой теме. Для закрепления теоретического материала необходимо сопровождать решение каждого примера ссылками на теоремы и свойства, которые были использованы.

Методические указания для организации самостоятельной работы

Курс дисциплины «Математика» для направления подготовки 23.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры рассчитан на три семестра и включает изучение 10-ти разделов:

1. Элементы линейной и векторной алгебры
2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (ФОП)
3. Интегральное исчисление (ФОП)
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)
5. Дифференциальные уравнения
6. Интегральное исчисление ФНП
7. Теория функции комплексной переменной
8. Ряды Фурье
9. Теория вероятностей
10. Математическая статистика

1. Методические указания для организации самостоятельной работы в первом семестре

Курс дисциплины «Математика» в 1-м семестре включает изучение 3-х разделов:

1. Элементы линейной и векторной алгебры
2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной (ФОП)
3. Интегральное исчисление (ФОП)

Первый раздел включает темы: матрицы и операции над ними, определители 2-го и 3-го порядков, их свойства, понятие определителя n -го порядка, метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений; векторы в геометрической и координатной формах, линейные операции с векторами, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.

В результате изучения этих тем обучающиеся должны научиться выполнять простейшие действия над матрицами, вычислять определители матриц, уметь записывать системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме и решать их при помощи метода Крамера и матричным способом; выполнять простейшие действия над векторами в геометрической и координатной формах, научиться применять векторы для решения геометрических и физических задач.

Второй раздел включает темы: функции одной переменной, их основные свойства, предел функции и ее непрерывность; производная и дифференциал функции одной переменной и их приложения.

В результате изучения этих тем обучающиеся должны овладеть техникой вычисления пределов функций, научиться исследовать функцию на непрерывность. Они должны уметь строить графики основных элементарных функций, а также считывать информацию о свойствах функции с ее графика; обучающиеся должны овладеть техникой

дифференцирования функций, научиться применять производную и дифференциал функции для решения практических задач.

Третий раздел включает темы: неопределенный интеграл, определенный интеграл, несобственные интегралы, приложения определённого интеграла.

В результате изучения третьего раздела обучающиеся должны освоить методы интегрирования различных типов функций одного аргумента, научиться вычислять определенные интегралы и применять их к решению геометрических задач, усвоить понятие несобственного интеграла.

По результатам изучения тем первого семестра обучающиеся сдают *экзамен*.

Примерный план изучения курса математики в первом семестре приведен в приложении 1. Ссылки на литературу в таблице даны в соответствии с ее номерами в списке рекомендуемой литературы, приведенном в конце методических указаний.

2. Методические указания для организации самостоятельной работы во втором семестре

Курс дисциплины «Математика» во 2-м семестре включает изучение трех разделов (4-6):

4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)
5. Дифференциальные уравнения
6. Интегральное исчисление ФНП

Четвертый раздел включает темы: нахождение и построение области определения функций нескольких переменных, вычисление частных производных функций нескольких переменных, касательная плоскость и нормаль к поверхности, экстремум функций нескольких переменных.

Изучив данную тему, обучающийся должен уметь находить частные производные функций нескольких переменных, решать задачи на нахождение касательной плоскости и нормали к поверхности, находить экстремум функций нескольких переменных.

Пятый раздел включает темы: основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го и 2-го порядков, линейные дифференциальные уравнения и системы линейных дифференциальных уравнений.

Обучающиеся должны овладеть техникой решения основных типов дифференциальных уравнений 1-го порядка и дифференциальных уравнений 2-го порядка, допускающих понижение порядка, ознакомиться с методами решения линейных дифференциальных уравнений, а также научиться решать системы линейных дифференциальных уравнений методом повышения порядка.

Шестой раздел включает темы: интегральное исчисление функции нескольких переменных: вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системе координат, вычисление тройного интеграла в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат, вычисление криволинейного интеграла первого и второго рода. Изучив данную тему, обучающийся должен уметь решать задачи с применением двойных, тройных и криволинейных интегралов. При изучении этого раздела особое внимание необходимо уделить приложениям интегралов: вычисление площадей, объемов тел, статических моментов, моментов инерции пластины, вычисление работы переменной силы по перемещению материальной точки вдоль криволинейной траектории.

По результатам изучения тем второго семестра обучающиеся сдают *зачет*.

Примерный план изучения курса математики во втором семестре приведен в приложении 2. Ссылки на литературу в таблице даны в соответствии с ее номерами в списке рекомендуемой литературы, приведенном в конце методических указаний.

3. Методические указания для организации самостоятельной работы в третьем семестре

Курс дисциплины «Математика» в 3-м семестре включает изучение четырех разделов (7-10):

7. Теория функции комплексной переменной (ТФКП)
8. Ряды Фурье
9. Теория вероятностей
10. Математическая статистика

Седьмой раздел включает темы: функции комплексной переменной, дифференцирование и аналитичность функции комплексной переменной.

При изучении этого раздела особое внимание необходимо уделить вычислению значений функций комплексной переменной, проверке условий Коши-Римана (Эйлера-Даламбера), понятию аналитичности функций комплексной переменной.

Восьмой раздел включает темы: тригонометрические ряды, ряды Фурье. В результате изучения обучающиеся должны усвоить основные понятия: гармонические колебания, ряд Фурье, амплитудный спектр разложения, овладеть техникой разложения функций в ряд Фурье.

Девятый раздел программы включает темы: случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины, числовые характеристики случайных величин, моменты случайных величин, системы двух случайных величин. В результате изучения этого раздела обучающиеся должны иметь понятие о законах распределения случайных величин, знать основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин и уметь находить основные числовые характеристики распределений.

Десятый раздел включает темы: выборочный метод, точечные и интервальные оценки параметров распределения признака генеральной совокупности, основы корреляционно-регрессионного анализа, проверка статистических гипотез. Обучающиеся должны приобрести навыки обработки экспериментальных данных. Они должны научиться производить оценку параметров распределения, находить уравнения регрессии по данным выборки при помощи метода наименьших квадратов и осуществлять проверку некоторых статистических гипотез.

По результатам изучения тем третьего семестра обучающиеся сдают *экзамен*.

Примерный план изучения курса математики в третьем семестре приведен в приложении 3. Ссылки на литературу в таблице даны в соответствии с ее номерами в списке рекомендуемой литературы, приведенном в конце методических указаний.

Рекомендуемая литература

Основная литература:

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман. - [22-е изд., перераб.]. - Санкт-Петербург : Профессия, 2005, 2004, 2002, 2003, 2001. - 432 с. : ил. (787 шт. на абонементе).
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., доп. - Москва : Высш. шк., 2002. - 405 с. : ил. и более ранние издания (347 шт. на абонементе).
3. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие для вузов / Д. В. Клетеник; под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Профессия, 2007, 2003 ; Москва. - 200 с. : ил. (383 шт. на абонементе).
4. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 10-е изд., испр., 9-е изд. ; 8-е изд. ; 7-е изд. ; 6-е изд., испр.- Москва : Айрис-пресс, 2011, 2010 ; 2009, 2008 ; 2007. - 602, [1] с. : ил. (266 шт. на абонементе).
5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д. Т. Письменный. - 5-е изд. ; 4-е изд., испр. - Москва : Айрис-Пресс, 2010 ; 2008. - 287 с. : ил. (177 шт. на абонементе).

Дополнительная литература

6. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2002. - 479 с. : ил. и более ранние издания (361 шт. на абонементе).
7. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 1999, 1997, 1996. - 304 с. : ил. (115 шт. на абонементе).
8. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 5-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 1999, 1997, 1996. - 416 с. : ил. (139 шт. на абонементе).
9. Шипачев В. С. Высшая математика: учеб. пособие для бакалавров: [базовый курс] / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2012. - 447 с.: ил. и более ранние издания (247 шт. на абонементе).

Приложение 1. Примерный план изучения курса математики в первом семестре

№ пр. раб.	Тема	Литература
1	Матрицы, операции над матрицами. Определители, их свойства и вычисление. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Обратная матрица. Решение систем матричным способом. Линейные операции с векторами. Векторы в координатной форме. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов и их применение	[4], гл. I: §1-2, §3.1-3.2, §4.1, 4.3; гл. II: §5-8; [3], № 1204-1206, 1211-1216, 1223-1227, 1229-1232, 1234, 1252-1255; № 748-760, 763-769, 774-784, 795-796, 812-823, 832-838, 840, 850-852, 856-862, 866, 873-878, № 1236-1247; [7] гл. IV: §1, № 387-390, §2, №399-403; гл. II: §2, №240-252, §256-275, 280-285
2	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Непрерывность функций. Классификация точек разрыва. Производная. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл и приложения. Касательная и нормаль к плоской кривой. Теоремы о среднем. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей	[4], гл. V: §16-19; §20.1-20.6, 20.8, §21-22; §23.1-23.2, §24.1-24.5; §25.1-25.2, 25.7; [1], № 190-193, 196, 200, 210, 211, 245-254, 268-279, 281-286, 293-302, 306-311, 314-318, 354-362, 321-340, 363-371, 373-378, 384, 399, 409, 414, 221-225, 227, 230, 233, 235, №428-430, 819, 440, 454-456, 466, 480-486, 520-528, 550-555, 580-590, 610-612, 634-642, 698-760, 650-656, 661-665, 766-767, 794-804, 939-945, 1006-1026, 1029, 1032, 1069-1072, № 877-879, 889, 900-902, 906, №458-460, 463, 825-833, 838-840, 843-845, 859-860, 1324-1353, 1355-1362 [7] гл. VI: §4-6, № 657-662, 666-669, 677, 679, 683, 714-719, 727-735; гл. VII: §1, №771-786, 850-852, 900-910, 913-918, 950-953, 1024-1028, 1030-1044
3	Первообразная. Основные способы интегрирования. Замена переменной. Интегрирование по частям. Теорема Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление объемов тел вращения, длины дуги плоской кривой, вычисление площади поверхности тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	[4], гл. VII: §29-32; 33.1-33.2; гл. VIII: §35-40, §41.2; [1], № 1685-1693, 1709-1732, 1751-1780, 1832-1857, 1863-1864, 1781-1790, 1795-1803, 1944, 1950-1951, 2014-2016, 2020, 2022-2227, 2036-2042, №1808-1831, 2090- 2093, 2104-2111, 2116-2118, 1869-1882, 1890-1900, 1935-1943, 2068- 2070, 2151-2154; №2231-2242, 2251-2252, 2259-2261, 2266, 2275-2280, 2455-2462, 2467, 2478, 2482, 2485, 2490-2491, 2494-2502, № 2520, 2522, 2524, 2525, 2526, 2528, 2538, 2555, 2558, 2561, 2564, 2565, 2594-2596, 2367-2380

Приложение 2. Примерный план изучения курса математики во втором семестре

№ пр. зан.	Тема	Литература
4	ФНП, ее область определения, предел и непрерывность. Поверхности второго порядка. Частные производные ФНП. Полное приращение и полный дифференциал ФНП. Частные производные высших порядков. Локальные экстремумы функций двух переменных.	[4], гл. IX, §43.1-43.2, 44.1-44.3; §44.8, 46; [1], № 2983-2990, 3003-3006, 3009, 3012, 3014, 3016-3020, 3036-3075, 3080-3082, 3101-3115, 3121, 3036-3075, 3080-3082, 3101-3115, 3121, № 3124-3138, 3145-3155, 3181-3196, 3199-3201, 3259-3260, 3271-3274, 3279-3281 [7], гл. VIII, §1, № 1174-1179, §2, № 1197-1207, 1214-1220, 1232-1240; §3, № 1297-1301, 1307-1309
5	Дифференциальные уравнения 1-го порядка (д.у). Задача Коши для д.у. 1 порядка. Интегрирование основных видов д.у. 1-го порядка (с разделяющимися переменными, однородных, линейных, уравнений Бернулли). Д.у 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Задача Коши для д.у высших порядков. Линейные однородные д.у 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных д.у. 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольных постоянных. Решение систем 2-х линейных д.у. 1-го порядка методом повышения порядка.	[4], гл. X, §47, 48.1-48.4; §49.1-49.4; §50.1, §51.1-51.3, §52; [1], № 3901-3909, 3913-3915, 3934-3943, 3945-3947, 3954-3968, 3979-3988, 4000-4002, 4038-4045; № 4155-4175, 4189-4197, 4208-4210, 4251-4260, 4262-4264, 4301-4310; № 4268-4277, 4283-4287, 4314-4318, 4280-4282, 4324-4326; [8], № 515-525, 550-563, 603-615, № 651, 652, 659-665, 696-699, 703-709, № 721-730, 733-735, 743-746, 778-782, 795-797, 800, 801, 803-805; [8], гл. IV, §1, № 515-534, 550-564603-611, 616-620, §2, №644-648, 651-655, 659-665; §3, №696-699, 703-709, 721-733,
6	Двойной интеграл в ДСК, в ПСК. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл в ДСК, в цилиндрической и сферической системах координат. Криволинейный интеграл. Интеграл по замкнутому контуру. Работа переменной силы.	[4], гл. XI: §53-54, §55, §56.1-56.2, 56.4-56.5; [1], № 3485-3504, 3506-3515, 3559, 3562, 3565, 3597, 3643; №3525-3540, 3517-3524, 3547-3555, 3625; [8], гл. I, §1, №6-8, 10-20; §2, №30-34; §3, №41-48, 56, 81, 102, 104, №186-189, 192, 206, 214

Приложение 3. Примерный план изучения курса математики в третьем семестре

№пр. зан.	Тема	Литература
7	ФКП. Символическая и алгебраическая форма записи. Предел и непрерывность ФКП. Основные элементарные ФКП. Дифференцирование ФКП. Условия Коши-Римана. Аналитические ФКП. Понятие о комфорном отображении.	[4], гл. XVII: §74, 74.1-74.6; [8], гл. VII, §1, № 1012-1027, §2, № 1028-1040, §3, № 1041-1059,
8	Гармоники, их свойства. Ряд Фурье для функций с периодом 2π и $2l$. Тригонометрический ряд Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для не периодической функции на заданном отрезке. Амплитудный спектр.	[4], гл. XV, §66, 67.1-67.4; [1], № 4372, 4375-4376, 4379, 4385, 4386, 4393, 4377, 4379-4384, 4387-4388, 4391; [8], гл. III, §8, № 489-500
9	Случайные события и их вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула Бернулли. Дискретные случайные величины (ДСВ). Закон распределения и функция распределения ДСВ. Числовые характеристики ДСВ. Непрерывные случайные величины (НСВ). Дифференциальная и интегральная функции распределения НСВ. Числовые характеристики НСВ. Основные известные законы распределения: биномиальное распределение и распределение Пуассона, равномерное, показательное и нормальное распределения	[5], гл. 1, § 1.2–1.4, 1.7, 1.9, 1.15, 1.16, 1.19, 1.20; гл. 2, § 2.1, 2.2, 2.4, 2.5, 2.7; [2], Ч. 1, гл. 1, §1, № 5-22; гл. 2, §1, № 50–57, §2, 81-84, §3, № 90-96, § 4, №98-102, гл. 3, § 1, № 111-118, § 2, №121-130; Ч. 2, гл. 4, §1, № 165, 166, 171, 173; §3, №188, 211, 219; гл. 9, № 322, 328, 329, 332, 335 [8], гл. V, §1, № 811-815, §2, №830-838, §3, №843-847, §4, №856-859, §14, №929-932; §5, №866-871, §6, №8873-875, §7, №882-883, §8, №882-883, §9, №884-893, §10, №894-903, §11, №904-916
10	Генеральная совокупность и выборка. Выборочный метод. Точечные и интервальные оценки характеристик генеральной совокупности. Корреляционная зависимость 2-х случайных величин. Регрессия. Уравнения линейной и нелинейной регрессии. Выборочный коэффициент линейной корреляции и выборочное корреляционное отношение. Проверка статистических гипотез о параметрах и виде распределения	[5], гл. 6, 6.1–6.5; гл. 7, § 7.1, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6; [2], Ч. 3, гл. 10, §1, №439-440, §2, №441-442, §4, №444-449, гл. 10, §1, №454–457, 459, 461, 466; §4, №501-505, 515; гл. 12, § 1, №536; гл. 13, §2, № 554-557, §4, № 568, 569; §5, № 570, 573; §12, №611-612, §16, №636, 638; [8], гл. V, §17, № 948, 953-954