

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»
Председатель Учёного совета,
ректор, академик НАН РК
Газалиев А.М.**

« ____ » _____ 2013 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА
(SYLLABUS)**

Дисциплина VM(II) 1202 «Высшая математика II»

Модуль VM(II) 13 «Высшая математика II»

Специальность 5B070200 – «Автоматизация и управление»

Институт телекоммуникаций, энергетики и автоматизации

Кафедра высшей математики и механики

Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:

старшим преподавателем Махметовой Гульшахрой Шугаевой,
старшим преподавателем, к.т.н. Шаиховой Гульназирой Сериковной

Обсуждена на заседании кафедры «Высшая математика и механика»

Протокол № ___ от «__» _____ 2013 г.

Зав. кафедрой «____» _____ 2013 г.

Одобрена учебно- методическим советом ИКТС

Протокол № _____ от «____» _____ 2013 г.

Председатель «____» _____ 2013 г.

Согласована с кафедрой «АПП»

Зав. кафедрой «____» _____ 2013 г.

Сведения о преподавателе и контактная информация

Махметова Гульшахра Шугаевна, старший преподаватель,
Шаихова Гульназира Сериковна, старший преподаватель, к.т.н.

Кафедра высшей математики находится в первом корпусе КарГТУ
(Б. Мира, 56), аудитория 311, контактный телефон 567592 (2008).

Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Кредиты ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2	3	5	15	30	-	45	90	45	135	экзамен

Характеристика дисциплины

. Дисциплина « Высшая математика II » входит в цикл базовых дисциплин. Она является фундаментом математического образования бакалавра и в рамках этого курса проводится ориентирование на приложение математических методов в профессиональной деятельности. Теоретический курс дисциплины «Высшая математика II » предназначен для изучения основных понятий высшей математики и их приложений в рамках этой дисциплины. Курс нацелен на изучение фундаментальных понятий, законов и теории классической математики в технических ВУЗах. Способствует развитию математической интуиции и логики, повышению математической культуры, умению использовать изученные приемы и методы для решения конкретных задач, в конечном итоге – формирования научного мировоззрения и логического мышления. Основные положения дисциплины «Высшая математика» часто используются при изучении всех общеобразовательных инженерных дисциплин и специальных дисциплин, читаемых выпускающими кафедрами.

Цель дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Высшая математика II » является формирование у бакалавров представлений о современной математике в целом как логически стройной системы теоретических знаний. Эти знания, а также умение применять законы математики для создания новых технологий и при управлении техническими средствами, должны рассматриваться как база для успешной профессиональной деятельности выпускников бакалавров по данной специальности.

Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины является систематизация законов современной математики в виде единой системы знаний и использование этих знаний для дальнейшего карьерного роста;

- овладение знаниями, которые найдут применение в профессиональной деятельности бакалавра при использовании их для создания новых технологий;
- овладение логикой развития математики;
- вооружение методологическими принципами исследований реальных процессов.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен знать:

- основные законы современной математики в их взаимной связи;
- понимать влияние основных закономерностей современной математики на создание стройной математической науки и научной картины мира;
- логику развития математики;
- знать границы применимости основных законов математики;
- знать перспективы развития математики;
- как пользоваться существующей парадигмой современной науки.

Бакалавр должен уметь:

- строить математические модели;
- ставить математические задачи;
- использовать основные методологические принципы для решения математических задач;
- обобщать экспериментальный и расчетно- теоретический материал своей научно - исследовательской работы на основе методологии современной математики.

Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Школьный курс математики	В полном объеме
2. Школьный курс физики	Механика
3. «Высшая математика I»	В полном объеме

Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Высшая математика II», используются при освоении следующих дисциплин: физика II, цифровая техника, метрология и измерение, механика.

Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лекции	практические	лабораторные	СРСП	СРС
1 Функции многих переменных.	3	6		8	10
2 Обыкновенные дифференциальные уравнения.	4	8		14	15
3 Кратные интегралы.	4	8		12	10
4 Ряды.	4	8		11	10
ИТОГО:	15	30		45	45

Перечень практических (семинарских) занятий

1. Понятие функции многих переменных.
2. Дифференцируемость функции многих переменных, градиент.
3. Экстремум функции двух переменных.
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
9. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
10. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
11. Двойной интеграл. Замена переменных.
12. Тройной интеграл.
13. Приложения кратных интегралов.
14. Различные признаки сходимости числовых рядов.
15. Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов.
16. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
17. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Ряд Тейлора.

Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Раздел 1. Функции многих переменных. Тема 1. Область определения и линии уровня функции двух переменных.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	1.Нахождение области определения функции двух переменных.	[6], [12]
Тема 2. Теория пределов функций многих переменных.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Применение полярных координат для нахождения предела функции двух переменных.	[4], [6], [12]
Тема 3. Непрерывность.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Определение точек разрыва и точек непрерывности функции двух переменных.	[3], [6], [12]
Тема 4. Частные производные.	Отработка приемов нахождения частных производных.	Решение задач	1. Нахождение частных производных степенно-показательной функции двух переменных. 2. Нахождение частных производных сложной функции.	[3], [6], [12]
Тема 5. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в заданном множестве.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач	Обоснование существования и нахождение наименьшего и наибольшего значений функции двух переменных.	[3], [6], [12]
Раздел 3. Кратные интегралы Тема 6. Двойной интеграл в полярных координатах.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач	Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.	[3], [6], [12]

Тема 7. Тройной интеграл.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач	Вычисление тройных интегралов.	[4], [6], [12]
Прием ИДЗ №1	Выявить степень усвоения материала по теме «Дифференциальное исчисление функций многих переменных».	Собеседование	-	[4] [6], [12]
Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Тема 8. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	Научить студентов на основании условия задачи составлять дифференциальные уравнения семейств кривых.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[3], [4], [6]
Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[4], [6], [12]
Тема 10. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[3], [6], [12]
Прием ИДЗ №2	Выявить степень усвоения материала по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения».	Собеседование	-	[4], [6], [12]
Раздел 4. Ряды. Тема 11. Положительные ряды.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[4],[6],[9]
Тема 12. Ряды лейбницевского типа.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[3],[6],[9]
Тема 13. Разложение функций в степенные ряд.	Закрепление навыков решения задач.	Решение задач.	Выполнение индивидуального задания.	[3],[6]
Тема 14. Нахождение	Закрепление навыков решения	Решение задач.	Выполнение индивидуально	[4], [6], [12]

суммы степенного ряда.	задач.		го задания.	
Прием ИДЗ №3	Выявить степень усвоения материала по теме «Кратные интегралы».	Собеседование	-	[3], [6], [12]
Прием ИДЗ №4	Выявить степень усвоения материала по теме «Ряды».	Собеседование	-	[7], [8], [10]

Темы контрольных заданий для СРС

Тематика контрольных работ

1. Дифференциальное исчисление функций многих переменных
2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
3. Ряды.

Тематика коллоквиумов

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-89	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	% -ое содержание	Академический период обучения, неделя															Итого, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	7,5
Конспекты лекций	0,5		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		6,5
Защита ИДЗ	4				*		*				*			*			16	
Письменный опрос	7,5			*			*								*		22,5	
Коллоквиум	7,5								*								7,5	
Экзамен																	40	
Всего по аттестациям								30								30	60	
Итого																	100	

Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Высшая математика II» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Активно участвовать в учебном процессе.
7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

		в библиотеке		на кафедре
Основная литература				
1 Краснов М.Л.	Вся высшая математика. т. 1, 2, 3.	М.: Наука, 2003 г., 2004 г.	2 3 5	–

2 Данко П.Е.	Высшая математика в упражнениях и задачах	М.: Мир и образование, 2003 г.	50	–
3 Демидович Б.П.	Краткий курс высшей математики	М.: Астрель, 2004 г.	2	–
4 Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике. т.1,2, 3.	Алматы: Образование и наука, 2002 г.	139	–
5 Клетеник Д.В.	Сборник задач по аналитической геометрии	М.: Наука, 1998 г.	1	2
6 Минорский В.П.	Сборник задач по высшей математике	М.: Наука, 2004 г.	249	2
7 Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Полный курс.	М.: Айрис-пресс, 2004 г.	3	–
8 Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Учебное пособие.	М.: Айрис-пресс, 2004 г.	3	–
9 Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике. Учебное пособие.	М.: Айрис-пресс, 2003 г.	3	–
10 Лунгу К.Н.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами	М.: Айрис-пресс, 2004 г.	10	–
Дополнительная литература				
11 Боярчук А.К.	Справочное пособие по высшей математике	М.: Наука, 2001 г.	3	-
12 Краснов М.Л.	Вся высшая математика. т. 4, 5, 6	М.: Наука, 2002г., 2003г.	2 3	–
13 Демидович Б.П.	Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов	М.: Наука, 2002 г.	5	-
14 Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа	М.: Наука, 1971 г.	5	–
15 Гусак А.А.	Высшая математика	М.: Наука, 2003 г.	20	–
16 Гусак А.А.	Математический анализ и дифференциальные уравнения	М.: Наука, 2003г.	9	–
17 Гусак А.А.	Справочник по высшей математике	М.: Наука, 2003 г.	10	–
18 Бараненков Г.С. и др.	Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов	М.: Астрель, 2003 г., 2004 г.	100 34 91	–
19 Мышкис А.Д.	Математика для технических вузов	М.: Наука, 2002 г.	10	–

20 Пискунов Н.С.	Дифференциальные и интегральные исчисления. т. 1, 2.	М.: Интеграл, 2002 г., 2003 г.	85 19	10
21 Половинкин Е.С.	Курс лекций по теории функций комплексного переменного	М.: Наука, 2003 г.	10	–
22 Каган М.Л.	Математика в инженерном вузе: алгебра и геометрия	М.: Наука, 2003 г.	10	–
23 Корн Г.	Справочник по математике для научных работников и инженеров	Спб., М., Краснодар, Лань: 2003 г.	2	–
24 Лунц Г.Л.	Функции комплексного переменного с элементами операционного вычисления	М.: Наука, 2002 г.	1	–
25 Мироненко Е.С.	Сборник задач по высшей математике	М.: Наука, 2004 г.	4	–
26 Моденов П.С.	Сборник задач по аналитической геометрии	М.: Наука, 2002 г.	5	–
27 Понтрягин Л.С.	Дифференциальные уравнения и их приложения	М.: Наука, 2004 г.	2	–
28 Солодовников А.С.	Математика в экономике	М.: Наука, 2000 г.	1	–
29 Сюдсетер К.	Справочник по математике для экономистов	М.: Наука, 2000 г.	1	–
30 Такабаев М.К.	Математика для экономистов в примерах и задачах	М.: Наука, 2003 г.	8	–
31 Нейман Ю.М. и др.	Тесты: Основы дифференциального исчисления	М.: Экзамен, 2002 г.	5	–
32 Нейман Ю.М. и др.	Тесты: Основы интегрального исчисления	М.: Экзамен, 2002 г.	11	–
33 Турчак Л.И.	Основы численных методов	М.: Наука, 2002 г.	5	–
34 Хасеинов К.Х.	Каноны математики	Алматы: 2003 г.	5	–
35 Шапорев С.Д.	Методы вычислительной математики	М.: Наука, 2003 г.	5	–

График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
К/р № 1	Оценка знаний.	[8], [10], [13], конспекты лекций	1 контактный час	текущий	3 неделя
Прием ИДЗ № 1	Цель- закрепление навыков решения задач по теме «Дифференциальное исчисление функций многих переменных». Содержание задания- А. П Рябушко и др. Индивидуальные задания по высшей математике. ИДЗ 10.1, 10.2, 10.3	[8], [10], [14], конспекты лекций	2 недели	текущий	4 неделя
Прием ИДЗ № 2	Цель- закрепление навыков решения задач по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения». Содержание задания- А. П. Рябушко и др. Индивидуальные задания по высшей математике. ИДЗ 11.2, 11.3	[8], [10], [22], конспекты лекций	3 недели	текущий	6 неделя
К/р № 2	Оценка знаний.	[8], [10], [13], конспекты лекций	1 контактный час	рубежный	7 неделя
Коллоквиум	Цель- проверка степени усвоения материала по темам «Дифференциальное и интегральное исчисление функций многих переменных» «Обыкновенные дифференциальные уравнения».	[8], [10], [14], конспекты лекций	2 контактных часа	текущий	9 неделя
Прием ИДЗ № 3	Цель-закрепление навыков решения задач по теме «Числовые ряды» Содержание задания-	[8], [10], [22], конспекты лекций	2 недели	текущий	10 неделя

	А. П. Рябушко и др. Индивидуальные задания по высшей математике. ИДЗ 12.1, 12.2, 12.3				
Прием ИДЗ № 4	Цель- закрепление навыков решения задач по теме «Нахождение вероятности события в случае конечного числа элементарных исходов эксперимента». Содержание-выполнение ИДЗ по карточкам, составленным преподавателем.	[3], [5], [19], конспекты лекций	2 недели	текущий	13 неделя
К/р№ 3	Цель- проверка степени усвоения материала по теме «Числовые ряды».	[8], [10], [13], конспекты лекций	1 контактный час	рубежный	14 неделя
Экза- мен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнитель ной литературы	<u>2</u> контактных часа	Итоговый	В период сессии

Вопросы для самоконтроля

Функции многих переменных

1. Последовательности точек в пространстве R^m .
2. Понятие функции m переменных.
3. Понятие предельной точки множества. Определение предела функции в точке по Гейне и по Коши, их эквивалентность.
4. Единственность предела.
5. Предельный переход в неравенстве.
6. Предельный переход и алгебраические операции над функциями.
7. Повторные пределы.
8. Непрерывность функции в точке по совокупности переменных и по отдельным переменным.
9. Непрерывность и алгебраические операции над функциями.
10. Непрерывность сложной функции.
11. Свойства непрерывных функций, заданных на замкнутых и ограниченных множествах: первая и вторая теоремы Вейерштрасса, теорема Кантора.

12. Теорема Коши о промежуточном значении.

Дифференциальное исчисление функций многих переменных

1. Определение частной производной.
2. Определение дифференцируемой функции.
3. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью.
4. Связь между дифференцируемостью и существованием частных производных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Дифференцируемость сложной функции (цепное правило).
7. Дифференциал функции в точке и его применение к приближенным вычислениям.
8. Инвариантность формы первого дифференциала.
9. Частные производные высших порядков; теорема о равенстве смешанных производных.
10. Дифференциалы высших порядков.
11. Формула Тейлора.
12. Понятие локального минимума (максимума), строгого локального минимума (максимума).
13. Необходимое условие локального экстремума; стационарные точки функции.
14. Положительно определенные и отрицательно определенные матрицы; критерий Сильвестра.
15. Достаточное условие локального экстремума; случай функции двух переменных.
16. Производная по направлению.
17. Градиент функции.

Двойные и тройные интегралы.

1. Определение и свойства двойного интеграла функции, заданной на прямоугольнике.
2. Сведение двойного интеграла к повторному (случай прямоугольника).
3. Определение двойного интеграла по ограниченному множеству.
4. Множества объема 0.
5. Существование двойного интеграла непрерывной функции по замкнутому ограниченному множеству.
6. Интеграл по криволинейной трапеции.
7. Измеримые множества. Площадь.
8. Интеграл по измеримому множеству.
9. Физические приложения двойного интеграла: поверхностная плотность материальной пластины; вычисление массы пластины; статические моменты и моменты инерции материальной пластины относительно координатных осей; координаты центра тяжести материальной пластины.

10. Двойной интеграл в полярных координатах.
11. Тройной интеграл.
12. Понятие измеримого подмножества пространства R^3 и его объема.
 Формулы для вычисления объема множества
 $C = \{(x, y, z) \in R^3 : (x, y) \in D, z_1(x, y) \leq z \leq z_2(x)\}$.
13. Тройной интеграл в цилиндрических координатах.
14. Тройной интеграл в сферических координатах.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка.
4. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
6. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
7. Уравнение Бернулли.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель.
10. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.
11. Уравнение Лагранжа.
12. Уравнение Клеро.
13. Дифференциальные уравнения порядка выше первого: понятие общего решения, частного решения, общего интеграла.
14. Постановка задачи Коши для дифференциального уравнения порядка выше первого; теорема существования и единственности для нормального дифференциального уравнения порядка выше первого (уравнения, разрешенного относительно старшей производной).
15. Понижение порядка уравнения.
16. Теорема существования и единственности задачи Коши для линейного дифференциального уравнения.
17. Однородные линейные дифференциальные уравнения: дифференциальный оператор ОЛДУ и его свойства; линейные комбинации решений ОЛДУ; фундаментальная система решений ОЛДУ; структура общего решения ОЛДУ.
18. Построение фундаментальной системы ОЛДУ с постоянными коэффициентами.
19. Структура общего решения неоднородного линейного уравнения.
20. Нахождение частного решения НЛДУ методом Лагранжа вариации произвольных постоянных.

21. Нахождение частного решения НЛДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
22. Общая теория систем обыкновенных дифференциальных уравнений: постановка задачи интегрирования системы; сведение к системе первого порядка; нормальная форма системы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; постановка задачи Коши для нормальной системы обыкновенных дифференциальных уравнений, теорема существования и единственности.
23. Общая теория линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
24. Интегрирование линейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений методом исключения.
25. Метод Эйлера интегрирования однородных линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
26. Метод вариации произвольных постоянных построения общего решения линейной неоднородной системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Числовые ряды

1. Понятие числового ряда, частичной суммы ряда, сходящегося числового ряда.
2. Необходимое условие сходимости числового ряда.
3. Понятие остатка ряда. Связь между сходимостью ряда и его остатком.
4. Линейные операции над сходящимися рядами.
5. Критерий сходимости положительных рядов.
6. Теоремы сравнения.
7. Гармонический ряд.
8. Признак Коши сходимости положительных рядов.
9. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
10. Интегральный признак Коши-Маклорена.
11. Критерий сходимости произвольных числовых рядов.
12. Абсолютная сходимость числовых рядов.
13. Признак Коши абсолютной сходимости числовых рядов.
14. Признак Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.
15. Признак Лейбница сходимости знакопеременных рядов.
16. Признаки Абеля и Дирихле сходимости числовых рядов вида $\sum_{n=1}^{\infty} a_n b_n$.

Функциональные ряды

1. Понятие предельной функции. Равномерная сходимость к предельной функции. Критерий Больцано-Коши существования предельной функции и равномерного стремления к ней.

2. Понятие равномерно сходящегося функционального ряда. Критерий равномерной сходимости функционального ряда.
3. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.
4. Непрерывность суммы ряда.
5. Почленный переход к пределу в функциональных рядах.
6. Почленное дифференцирование функциональных рядов.
7. Почленное интегрирование функциональных рядов.
8. Область сходимости степенного ряда.
9. Теорема Коши-Адамара.
10. Равномерная сходимость степенного степенного ряда.
11. Непрерывность суммы степенного ряда.
12. Поведение степенного ряда вблизи одного из концов промежутка сходимости.
13. Почленное дифференцирование степенных рядов.
14. Почленное интегрирование степенных рядов.
15. Разложение функции в степенной ряд.
16. Разложение в степенной ряд функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\arctg x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$ (m - вещественное число, отличное от нуля и всех натуральных чисел).