

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Симоновский А.Я.**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО  
ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.03 Прикладная математика**

---

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

**35.03.06 Агроинженерия**

---

Шифр и наименование направления подготовки

**Технические системы в агробизнесе**

---

наименование профиля

**Программа академического бакалавриата**

---

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

**Бакалавр**

---

Квалификация выпускника

**Очная, заочная**

---

Форма обучения

Ставрополь, 2019

### Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, умений и навыков по использованию математического аппарата в объеме, необходимом для последующей учебной и профессиональной деятельности, формирование способности использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, способности к самоорганизации и самообразованию, готовности применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решение технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя: ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра; выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре; умение логически мыслить и оперировать с абстрактными объектами; быть корректным в употреблении математических понятий и символов.

Математическое образование бакалавров должно быть фундаментальным. Фундаментальность математической подготовки означает: достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости; точность формулировок математических свойств изучаемых объектов; логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Для успешного освоения дисциплины должны быть сформированы компетенции ОПК-4, ПК-1 на пороговом уровне.

Изучение дисциплины «Прикладная математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьного курса «Алгебра и начала анализа» и «Геометрии».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

В результате изучения дисциплины, в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению, должны быть сформированы компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4	способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена	<b>Знать:</b> основные понятия и методы приближенных вычислений и численного решения типовых математических задач в агроинженерии;
		<b>Уметь:</b> использовать математический аппарат для численного решения типовых математических задач в агроинженерии;
		<b>Владеть:</b> методами построения математических моделей типовых профессиональных задач.
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию,	<b>Знать:</b> основные принципы самоорганизации и самообразования;
		<b>Уметь:</b> самостоятельно осваивать новые методы исследований;

	отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<b>Владеть:</b> навыками самоорганизации и самообразования; работы с литературой, справочниками и другими информационными источниками.
--	--	--

Организация практических занятий предполагает самостоятельную формализацию поставленной преподавателем задачи в рамках практических занятий по изучаемой теме. Для проведения практического занятия используются рабочие тетради с индивидуальными заданиями для расчетно-графических работ. Текущий контроль результатов освоения курса проводится на практических занятиях. В начале некоторых практических занятий рекомендуется проводить небольшие (на 10-15 минут) самостоятельные работы по теоретическим вопросам, относящимся к теме занятия. Особое внимание необходимо уделить знанию основных определений, теоретических фактов.

### **Требования к уровню освоения дисциплины.**

#### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины (модуля) математика являются: воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современного математического мышления; подготовка к использованию математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя: ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра; выработку представлений о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре; умение логически мыслить и оперировать с абстрактными объектами; быть корректным в употреблении математических понятий и символов.

Математическое образование бакалавров должно быть достаточно фундаментальным. Фундаментальность математической подготовки означает: достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости; разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов; логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

#### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Данная дисциплина относится к вариативной части Б1.В.03 и является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 5 семестре;
- для студентов заочной формы обучения на 3 курсе.

Для освоения дисциплины «Прикладная математика» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

«Алгебра и начала анализа» (школьный курс):

*Знания:* основные понятия школьного курса «Алгебра и начала анализа»;

*Умения:* решать стандартные задачи;

*Навыки:* применение элементов синтеза и анализа, владение основами самостоятельной работы с учебной литературой.

«Геометрия» (школьный курс):

*Знания:* основные понятия школьного курса «Геометрия»;

*Умения:* решать стандартные задачи, выполнять простейшие геометрические построения;

*Навыки:* применение элементов синтеза и анализа, владение основами самостоятельной работы с учебной литературой.

Освоение дисциплины «Прикладная математика» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- Механика,
- Электротехника и электроника.

### **Требования к обязательному объему учебных часов, отведенных на изучение дисциплины.**

**Изучение дисциплины** предусматривает проведение лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельную работу студентов.

Программа курса математики рассчитана на 108 часов, обеспечивающих изучение студентами учебной дисциплины.

Курс математики изучается в двух семестрах. Последовательность изложения разделов и тем курса математики, количество часов на каждый раздел составляет в соответствии с потребностями в математическом аппарате других дисциплин согласно общему учебному плану.

На лекции отводится 16 часов.

**Цель лекционного курса** – теоретическая подготовка студентов по математике. В лекциях сообщаются основные сведения по курсу "Математика", излагаются методические проблемы и способы их решения с опорой на предыдущие знания студентов по школьным разделам алгебры и геометрии. Лекции готовят студентов к критическому анализу литературы, математических программ, учебников на разных ступенях обучения. Студенты знакомятся с общим подходом изложения материала, общей картины мира с точки зрения математики. Особое место отводится логическому построению выводов и доказательств, формул и теорем. Темы лекций плавно подводят студентов к четкому пониманию сущности математики, ее методической структуры и ее применения в различных областях знаний. Чтение лекций сопровождается рассмотрением примеров, соответствующих основным положениям лекций и является логичным, наглядным, ориентированным на последующие приложения излагаемого материала в других дисциплинах.

Дальнейшее осмысление и уточнение знаний, приобретенных на лекциях, осуществляются на **практических занятиях**, **цель** которых – формирование умений применения усвоенных ранее знаний для практического решения задач.

На практические занятия отводится 38 часов. На практических занятиях, проводимых по группам, студент овладевает основными методами и приемами решения задач, а также получает разъяснение теоретических положений курса. Практические задачи служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получение практических навыков решения математических задач. Занятия проходят с использованием рабочих тетрадей, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения курса и тем.

На самостоятельную работу отводится 54 часа. Самостоятельная работа студента является важной формой усвоения курса математики. Она состоит из непрерывной работы студента по выполнению текущих заданий, расчетно-графических работ и освоения новых тем.

**Цель самостоятельной работы студентов** – развивать у студентов умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать методическую литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное и изученное в виде кратких ответов и докладов.

Результативность самостоятельной работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию

материалов лекций и проверку контрольных, самостоятельных и расчётно-графических работ.

### Перечень практических работ

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Всего часов
<b>Линейная алгебра</b>	Матричная алгебра. Определители и их свойства.	2
	Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2
	Решение систем линейных уравнений методом Крамера и матричным методом.	2
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2
<b>Математический анализ</b>	Предел числовой последовательности. Предел функции в числовой последовательности и точке. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Теоремы о пределах. Вычисление пределов функций. Два замечательных предела.	2
	Производная (понятие). Задача, приводящая к производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	2
	Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общее исследование функции.	2
	Функции двух переменных, нескольких переменных (основные понятия). Метод наименьших квадратов	2
	Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования (разложением, непосредственное, подстановкой). Интегрирование рациональных дробей.	4
	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. Определённый интеграл. Методы вычисления определённого интеграла.	2
	Приложения определённых интегралов к вычислению площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.	2

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Всего часов
<b>Теория вероятностей</b>	Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий. Комбинаторика. Условная вероятность. Теорема Умножения вероятностей (для зависимых и независимых событий). Теорема умножения вероятностей несовместных событий. Следствия. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Совместное применение теорем сложения и умножения вероятностей	4
	Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. Наивероятнейшее число повторения события. Интегральная теорема Лапласа. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	4
	Непрерывная случайная величина. Функция плотности вероятности.	2
<b>Математическая статистика</b>	Вариационные ряды. Графическое изображение вариационных рядов. Статистические моменты	4
	Корреляционный анализ. Линейная корреляция. Множественная корреляция. Проверка статистических гипотез	4
<b>Дифференциальные уравнения</b>	Дифференциальные уравнения. Решение уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	2
	Однородные дифференциальные уравнения.	2
	Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.	2
	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами.	2
<b>Дискретная математика</b>		
	Множества. Отношения между множествами. Операции над множествами.	2

Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела	Всего часов
	Элементы математической логики.	2
	Элементы теории графов. Операции над графами. Способы задания графа.	2
	Маршрут, цепь, цикл. Деревья.	2

### Линейная алгебра

**Занятие 1.** Определители. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

1. Вычисление определителей 2-го порядка.
2. Вычисление определителей 3-го порядка.
3. Правило Крамера .

В аудитории: [1] , Глава 1,стр.23 №1-6.

Домашнее задание: [1] , Глава 1,стр.23 №7,8.

Литература для самостоятельного изучения: [1] , Глава 1, пункт 1-4.

**Занятие 2.** Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса-Жордано;
2. Решение систем однородных уравнений.

В аудитории: [1] , Глава 2,стр.51 №1-4.

Домашнее задание: [1] , Глава 2,стр.56 №1,2.

Литература для самостоятельного изучения: [1] , Глава 2, пункт4 .

**Занятие 3.** Действия над матрицами. Решение систем линейных уравнений матричным способом.

1. Линейные операции над матрицами
2. Умножение матриц.
3. Обращение матриц.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом;

В аудитории: [1] , Глава 1,стр.7 №1-5.

Домашнее задание: [1] , Глава 1,стр.12 №1-7.

Литература для самостоятельного изучения: [1] , Глава 1, пункт 3,5,6. Глава 2, пункт 3.

**Занятие 4.** Ранг матрицы. Критерий совместности систем линейных уравнений.

1. Нахождение ранга матрицы.
2. Основные типы уравнений и способы их исследований.

В аудитории: [1] , Глава 1,стр.36 №1-3.

Домашнее задание: [1] , Глава 1,стр.37 №1-3.

Литература для самостоятельного изучения: [1] , Глава 1, пункт6.

**Занятие 5.** Линейные пространства. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные числа линейного оператора.

- 1 . Матрица линейного оператора.
2. Действия с линейными операторами.

В аудитории: [1], стр. 98, № 500,501,502,503,504,523,524,544,545, 552, 553,557.

Домашнее задание: [1], стр. 98, № 505,529,530,546,547,554,555.

Литература для самостоятельного изучения: [1] , глава 10, § 5, 6.

**Занятие 6.** Квадратичные формы и приведение их к каноническому виду.

В аудитории: [1], стр. 134, № 596, 597,598.

Домашнее задание: [1],стр.134, №599,600

Литература для самостоятельного изучения: [4] , Глава 2, пункт 13.

### **Векторная алгебра и аналитическая геометрия**

**Занятие 7.** Векторы. Скалярное произведение векторов.

1. Скалярное произведение 2-х векторов.
2. Основные свойства скалярного произведения.
3. Скалярное произведение в координатной форме.
4. Приложение скалярного произведения.

В аудитории: [4] , Глава 1,стр.14 №1,стр.19,№1-7.

Домашнее задание: [4] , Глава 1,стр.20 №1.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , Глава 1, пункт 1-5.

**Занятие 8.** Векторное и смешанное произведения векторов.

1. Векторное произведение 2-х векторов.
- 2.Основные свойства.
3. Векторное произведение в координатной форме.
4. Приложения векторного произведения.

5. Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.

6. Смешанное произведение векторов в координатной форме.

В аудитории: [4], Глава 1, стр.25 №1-4, стр.30 № 1-3.

Домашнее задание: [4], Глава 1, стр.26 №1, стр.30 № 1-2.

Литература для самостоятельного изучения: [4], Глава 1, пункт 6,7.

### **Введение в математический анализ**

**Занятие 9.** Предел функции. Раскрытие неопределенностей.

1. Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$  и  $\frac{\infty}{\infty}$

В аудитории: [4], стр. 36, № 268,270,272,276,278,286,292,293, 295,299,308,311,312.

Домашнее задание: [4], стр. 36, № 269,273,274,275,277,285,287,288,291, 294, 297, 300,

*Указание:* особое внимание следует обратить на понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций, вычисление их предела.

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 2, §1- 5.

**Занятие 10.** Замечательные пределы.

1. Первый замечательный предел.

2. Второй замечательный предел.

3. Раскрытие неопределенностей вида  $(0 \cdot \infty)$  и  $(\infty - \infty)$

В аудитории: [4], стр. 37, № 314,317,318,320,322,327,328,330, 333,334,345. стр. 39, № 356,358,362,364,366,368,370,372,374, 376,398. Домашнее задание: [4], стр. 37, № 316,319,321,325, 331,332,338,346,347. стр. 39, №352,354,355,359,363,365,367, 371,373,375,397.

*Указание:* особое внимание следует обратить на использование замечательных пределов для раскрытия различных типов неопределенностей.

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 2, § 6,7.

### **Дифференциальное исчисление функции одной переменной**

**Занятие 11.** Дифференцирование сложных, неявных и параметрических функций.

1. Производные элементарных функций.

2. Производные сложных функций.

4. Производная функции, заданной параметрически и неявно.

В аудитории: [4], 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: [4], стр. 33, № 466 (6), 469, 505, 509, 521, 528, 542, 543, 549, 573, 584, 591,595, 614,623,624,633, 635,638, 642,644.

*Указание:* особое внимание следует обратить на дифференцирование сложных функций: степенно-показательных, логарифмических, неявных и параметрически заданных функций

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 3, § 2-8.

**Занятие 12.** Производные высших порядков. Дифференциал функции.

1. Производные высших порядков.
2. Дифференциал функции.
3. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

В аудитории: [4], стр. 75, № 1011, 1015, 1018, 1023, 1033, 1034, 1056, 1057, 1059, 1070, 1071, 1075 (1).

Домашнее задание: [4], стр. 75, № 1010, 1014, 1021, 1026, 1032, 1036, 1058, 1060, 1061, 1072, 1073 (2), 1074.

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 3, § 22-24.

**Занятие 13.** Правило Лопиталю вычисления пределов.

1. Полное исследование функции.
2. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
3. Правило Лопиталю.

В аудитории: [4], стр. 98, № 1400, 1405, 1419. стр. 95, № 1325, 1331, 1334, 1343, 1346, 1352, 1358, 1361, 1185, 1186, 1187.

Домашнее задание: [4], стр. 98, № 1406, 1407, 1418. стр. 95, № 1327, 1335, 1340, 1344, 1347, 1351, 1359, 1363, 1188, 1189, 1190.

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 4, § 4-5.

*Указание:* особое внимание следует обратить на раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталю, основные теоремы дифференцирования, экономические приложения дифференциального исчисления.

### **Функции нескольких переменных**

**Занятие 14.** Функции нескольких переменных. Частные производные первого порядка.

1. Область определения.
2. Частные производные.

В аудитории: [4], стр. 191, № 3037, 3043, 3046, 3067, 3073, 3081, 3182, 3186, 3194, 3195.

Домашнее задание: [4], стр. 191, № 3040, 3050, 3052, 3057, 3064, 3072, 3082, 3184, 3190, 3195, 3198.

*Указание:* особое внимание следует обратить на вычисление двойных и повторных пределов, частных производных сложных и неявных функций.

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 8, § 1-5.

**Занятие 15.** Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных.

1. Дифференцирование неявной функции.
2. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
3. Нахождение экстремумов функции нескольких переменных.

В аудитории: [4], стр. 195, № 3124, 3126, 3127, 3129, 3132, 3133, 3138, 3104, 3109, 3114, 3161,3162,3222,3223.

Домашнее задание: [4], стр. 195, № 3125, 3128, 3131, 3137, 3140, 3107, 3108, 3115, 3163, 3164,3219,3220.

*Указание:* особое внимание следует обратить на частные производные высших порядков, экстремум функции двух переменных, функции нескольких переменных в экономической теории.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 8, § 12, 17.

**Занятие 16.** Поверхности (линии) уровня. Производная по направлению. Градиент.

1. Определение линий и поверхностей уровня скалярного поля.
2. Вычисление производной по направлению.
3. Вычисление градиента скалярного поля.

В аудитории: [4], стр. 203, № 3259,3271,3274,3278,3279,3281.

Домашнее задание: [4], стр. 203, № 3260,3272,3273,3276, 3277, 3280,3282.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 8, § 13, 15.

### **Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной**

**Занятие 17.** Комплексные числа. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.

1. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме

В аудитории: [4], стр. 97, № 4.4 (а,б), 4.5(а,б), 4.6(а,б), 4.8(а,б), 4.9(а,б),4.11(а,б),4.12(а,б), 4.13(а,б), 4.14(а,б),4.15(а,б), 4.16(а,б), 4.17(а,б).

Домашнее задание: [4], стр. 97, № 4.4 (в), 4.5(в), 4.6(в), 4.8(в), 4.9(в),4.11(в),4.12(в), 4.13(в), 4.14(в),4.15(в), 4.16(в), 4.17(в).

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 7, § 1-3.

**Занятие 18.** Элементы теории функций комплексной переменной.

1. Дифференцирование функций.
2. Исследование функций на дифференцируемость и аналитичность.
3. Вычисление интегралов с помощью интегральной формулы Коши.

В аудитории: [4], часть2, стр. 284, №1013,1016,1018,1033,1034, 1035,1039,1040.

Домашнее задание: [4], часть2, стр. 284, № 1014,1015,1017,1031, 1032,1037,1038.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 7, § 4.

### Неопределенный интеграл

**Занятие 19.** Неопределённый интеграл. Интегрирование разложением, непосредственно и подстановкой.

1. Непосредственное интегрирование.

2. Метод введения под знак дифференциала.

В аудитории: [4], стр. 116, № 1680, 1685, 1686, 1688, 1700, 1704, 1706, 1709, 1713, 1719, 1723, 1726, 1731, 1742, 1757.

Домашнее задание: [4], стр. 116, № 1681, 1689, 1693, 1695, 1699, 1707, 1714, 1717, 1724, 1734, 1737, 1743, 1749, 1755, 1756

*Указание:* особое внимание следует обратить на основные табличные интегралы, на непосредственное интегрирование и интегрирование подведением под знак дифференциала.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 10, § 1-4.

**Занятие 20.** Интегрирование по частям.

1. Интегрирование по частям.

2. Интегрирование выражений содержащих квадратный трехчлен.

В аудитории: [4], стр. 119, № 1832, 1837, 1846, 1850, 1860, 1863, 1801, 1806, 1946, 1947.

Домашнее задание: [4], стр. 119, № 1835, 1838, 1844, 1853, 1855, 1862, 1864, 1941, 1944, 1945, 1951.

*Указание:* особое внимание следует обратить на существование различных методов вычисления неопределенного интеграла: интегрирование по частям и методом замены переменной (метод подстановки).

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 10, § 6.

**Занятие 21.** Интегрирование рациональных дробей.

1. Интегрирование дробно-рациональных функций.

В аудитории: [4], стр. 124, № 2016, 2025, 2028, 2037, 2040, 2043. Домашнее задание: [4], стр. 124, 2014, 2017, 2021, 2027, 2029, 2036, 2039, 2045.

*Указание:* особое внимание следует обратить на интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 10, § 9.

**Занятие 22.** Интегрирование тригонометрических, иррациональных и показательных функций.

1. Интегрирование тригонометрических функций.

2. Интегрирование иррациональных функций.

В аудитории: [4], стр. 126, № 2090, 2091, 2096, 2098, 2107, 2110, 2114, 2123. стр. 120, № 1877, 1882, 1884, 1893, 1894, 1897, 2068, 2152

Домашнее задание: [4], стр. 126, № 2092,2093,2097,2111, 2116, 2117, 2113,2124. стр. 120, № 1880, 1881, 1885, 1896, 1898, 1905, 2069, 2070, 2153,2154.

*Указание:* особое внимание следует обратить на целесообразность применения универсальной тригонометрической подстановки.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 10, § 10-13.

### **Определенный интеграл**

**Занятие 23.** Определённый интеграл. Вычисление площадей фигур.

1. Точные методы интегрирования определенного интеграла.

В аудитории: [4], стр. 131, № 2233, 2236, 2242, 2244, 2259, 2264, 2277, 2280, 2284, 2285, 2286,2296.

Домашнее задание: [4], стр. 131, № .2232, 2237, 2240, 2247, 2257, 2260, 2263, 2267, 2278, 2287,2288,2299.

*Указание:* особое внимание следует обратить на задачи, приводящие к определенному интегралу, на различные методы вычисления определенного интеграла.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 11, § 2- 6.

**Занятие 24.** Приложения определённого интеграла.

1. Вычисление площадей плоских фигур.

2. Вычисление длин дуг плоских кривых.

3. Вычисление объемов тел вращения.

В аудитории: [4], стр. 147, № 2458,2461,2467,2485,2521,2523,2555, 2557.

Домашнее задание: [4], стр. 147, № 2460,2462,2468,2471 (1), 2478, 2519,2522,2559,2561.

*Указание:* особое внимание следует обратить на вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги плоской линии, объема тела вращения.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 11, § 1-5.

**Занятие 25.** Несобственные интегралы.

1. Несобственные интегралы I рода.

2. Несобственные интегралы II рода.

3. Признаки сходимости несобственных интегралов.

В аудитории: [4], стр. 142, № .2366,2369,2376,2386,2387,2390, 2394,2399,2406.

Домашнее задание: [4], стр. 142, № 2367,2370,2373,2388,2389, 2396,2398,2407,2426

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 11, § 7.

### **Дифференциальные уравнения.**

**Занятие 26.** Дифференциальные уравнения первого порядка.

1. Уравнения с разделяющимися переменными.

2. Однородные уравнения.

3. Линейные уравнения.

4 Уравнения Бернулли.

В аудитории: [4], стр. 70, №7.5-7.17

Домашнее задание: [4], стр. 71, № 7.22-7.29

*Указание:* особое внимание следует обратить на задачу Коши, на различные типы дифференциальных уравнений первого порядка и их решение: с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения, уравнение Бернулли, однородное уравнение.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 13, §3-8.

**Занятие 27.** Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.

1. Интегрирование уравнений вида:

$$a) y^{(n)} = f(x)$$

$$б) y'' = f(x, y')$$

$$в) y'' = f(y, y').$$

В аудитории: [4], стр. 78, №7.48-7.55

Домашнее задание: [4], стр. 81, № 7.58-7.67

*Указание:* особое внимание следует обратить на уравнения, допускающие понижение порядка, неполные дифференциальные уравнения.

Литература для самостоятельного изучения: [4] , глава 13, §16-19.

**Занятие 28.** Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

1. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка, если:

$$a) f(x) = P_n(x);$$

$$б) f(x) = me^{\alpha x}.$$

В аудитории: [4], стр.87, №7.74-7.90

Домашнее задание: [4], стр. 88, № 7.91-7.97

*Указание:* особое внимание следует обратить на линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, на использование дифференциальных уравнений в экономике.

Литература для самостоятельного изучения: [4], глава 13, §20-25.

### **Основы дискретной математики**

**Занятие 29.** Множества. Отношения между множествами. Операции над множествами.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 1, пункты 1.1-1.4.

**Занятие 30.** Отображение множеств. Эквивалентность множеств.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 1, пункты 1.5-1.7.

**Занятие 31.** Элементы математической логики.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.1.

**Занятие 32.** Высказывания и операции над ними.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.2.

**Занятие 33.** Логика предикатов.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.2.

**Занятие 34.** Формулы алгебры логики

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.3-2.6.

**Занятие 35.** Формулы алгебры логики

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.3-2.6.

**Занятие 36.** Функции алгебры логики

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.8.

**Занятие 37.** Совершенные нормальные формы. Многочлены Жегалкина.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.9-2.12.

**Занятие 38.** Приложения алгебры высказываний.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.13.

**Занятие 39.** Приложения алгебры высказываний.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 2, пункты 2.13.

**Занятие 40.** Элементы теории графов.

Литература для самостоятельного изучения: [5], глава 3, пункты 3.1-3.3.

**Занятие 41.** Операции над графами. Способы задания графа.

Литература для самостоятельного изучения: [5] , глава 3, пункты 3.3-3.4.

**Занятие 42.** Маршрут, цепь, цикл. Деревья.

Литература для самостоятельного изучения: [5] , глава 3, пункты 3.4.

**Занятие 43.** Элементы теории графов.

Литература для самостоятельного изучения: [5] , глава 3, пункты 3.5-3.6.

### Теория вероятностей

**Занятие 44.** Элементы комбинаторики. Вероятность события.

1. Перестановки.

2. Размещения.

3. Сочетания.

Выполняются задания: [15], № 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11.

*Указание:* особое внимание следует обратить на понятия «испытание», «события», виды событий, «вероятность наступления события».

Литература для самостоятельного изучения: [15] , глава 20, § 1, 2.

**Занятие 45.** Классическое определение вероятности. Относительная частота события.

1. События. Классы событий.

2. Вероятность. Свойства вероятности. Классическая формула вычисления вероятности.

3. Геометрическая вероятность. Формула геометрической вероятности в пространстве  $R$  .

Выполняются задания: [15], № 3, 4, 5,6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 31, 36, 38.

Литература для самостоятельного изучения: [15] , глава 20, § 2.

**Занятие 46.** Теоремы сложения и умножения вероятностей.

1. Теорема сложения для несовместных и совместных событий.

2. Теорема умножения для зависимых и независимых событий.

3. Алгебра события, заключающегося в появлении только одного события из  $n$  событий.

Выполняются задания: [15], № 50, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 64, 62, 65, 67, 68, 70, 81, 82, 83, 87, 88

*Указание:* обратить внимание на понятия «зависимые, независимые события», «совместные, несовместные события», «условная вероятность», формулы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий, формулы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.

Литература для самостоятельного изучения: [154] , глава 20, § 4-5, 6.

**Занятие 47.** Полная вероятность. Формулы Байеса.

1. Вероятность какого события вычисляется по формуле полной вероятности?
  2. Какие теоремы использует формула полной вероятности?
  3. Вероятность каких событий позволяют вычислять формулы Байеса.
- Выполняются задания: [15], № 90, 91, 92, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 101.  
Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 6.

**Занятие 48.** Повторение независимых испытаний.

*Указание:* следует обратить внимание на понятие повторных независимых испытаний, формулы Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 8.

**Занятие 49.** Повторение независимых испытаний.

1. Формула Бернулли.
2. Наивероятнейшая частота.
3. Формула Пуассона (закон редких событий)

Выполняются задания: [15], № 111, 112, ИЗ, 114, 115, 148, 153, 155, 178, 179.

*Указание:* следует обратить внимание на понятие повторных независимых испытаний, формулы Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 9.

**Занятие 50.** Случайная дискретная величина.

1. Закон распределения дискретной случайной величины.
2. Функция распределения ДСВ  $X$ .
3. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины.

Выполняются задания: [15], № 166, 167, 171, 175, 211, 214.

*Указание:* следует обратить внимание на понятия случайной величины (СВ), дискретной СВ, закон распределения ДСВ, функция распределения, числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 9-11.

**Занятие 51.** Случайная непрерывная величина.

1. Функция распределения плотности вероятности
2. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины.

Выполняются задания [15], № 262, 267, 270, 275, 281, 284.

*Указание:* следует обратить внимание на понятия случайной величины (СВ), непрерывной СВ, закон распределения НСВ, функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики НСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 12-14.

**Занятие 52.** Нормальный закон распределения.

1. Нормальное распределение. Смысл параметров нормального распределения.

Нормальная кривая (кривая Гаусса).

2. Вероятность попадания нормальной величины в заданный интервал.

3. Вычисление вероятности события. Закон трех сигм. Выполняются задания: [15], № 322, 323, 324, 325, 329, 330, 332, 333, 336, 338, 342, 343.

*Указание:* следует обратить внимание на нормальное распределение, а также на числовые характеристики этого распределения.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 15-18.

### Элементы математической статистики

**Занятие 53.** Математическая статистика. Статистическое распределение.

1. Задачи математической статистики.

2. Способы выборки

3. Статистическое распределение эмпирических частот (частостей) выборки.

4. Полигон и гистограмма.

5. Числовые характеристики статистического распределения выборки.

6. Эмпирическая функция.

Выполняются задания: [15]-1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4

*Указание:* следует обратить внимание на понятия генеральной и выборочной совокупности, вариационный ряд, полигон, гистограмма, выборочное среднее, выборочная дисперсия, исправленная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, размах, коэффициент вариации.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, §27.

**Занятие 54.** Статистическое оценивание.

1. Статистические оценки неизвестных параметров и требования, предъявляемые к ним.

2. Точечные оценки.

3. Интервальные оценки.

4. Точность оценки.

5. Надежность оценки.

6. Построение доверительных интервалов для неизвестных параметров нормального распределения.

Выполняются задания: [15], № 391, 392, 395, 396, 398, 399, 400, 401, 403, 405, 407, 409, 411.

*Указание:* следует обратить внимание на понятия точечной оценки, интервальной оценки, смещенность, эффективность, состоятельность оценки.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, §28.

**Занятие 55.** Проверка гипотез.

1. Что такое гипотеза, и что такое статистическая гипотеза?
2. Ошибки первого и второго рода.
3. Уровень значимости.

Выполняются задания: [15], № 425, 427 (а, б, в, г).

*Указание:* следует обратить внимание на понятия конкурирующая гипотеза, нулевая гипотеза, ошибки первого рода, второго рода, уровень значимости, эмпирические и теоретические (выравнивающие) частоты, понятие о критериях согласия.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 29.

**Занятие 56.** Статистические методы обработки экспериментальных данных.

1. Критерии согласия. Простая гипотеза.
2. Критерий Колмогорова.
3. Критерий  $\omega^2$ .

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, §30.

**Занятие 57** Корреляция и регрессия.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 22.

**Занятие 58.** Типы случайных процессов. Марковские процессы.

1. Математическое ожидание и дисперсия случайного процесса.
2. Корреляционная функция.
3. Стационарные процессы.

Литература для самостоятельного изучения: [15], глава 20, § 25, 26.

**Занятие 59.** Статистические распределения.

1. Числовые характеристики.
2. Распределение Пуассона.
3. Числовые характеристики геометрического и показательного распределения.
4. Распределение Стьюдента.

**Рекомендации по применению фонда оценочных средств для проведения текущего и итогового контроля знаний студентов**

Освоение курса предполагает, помимо посещения лекций, практических занятий, выполнение расчетно-графических заданий, самостоятельное изучение части теоретического материала, систематическое выполнение домашних практических заданий.

Результативность работы студентов обеспечивается эффективной системой контроля, включающей в себя вопросы по содержанию материалов лекций и проверку, выполнения текущих заданий, контрольных работ, защит расчетно-графических работ, формирования рейтинговой системы оценок и экзамен.

*Оперативный контроль.* Опросы студентов по содержанию лекций и проверка выполнения текущих заданий проводится на каждом практическом занятии. Результаты проверки фиксируются и сообщаются студенту.

*Рубежный контроль.* В семестре проводится 3 коллоквиума и 3 расчетно-графических работы.

Контроль за выполнением расчетно-графической работы проводится в два этапа:

1. предварительная проверка правильности письменного решения задания;
2. защита расчетно-графической работы.

*Итоговый контроль.* Подводится рейтинговая оценка работы каждого студента. Семестр заканчивается экзаменом. Экзаменационный билет формируется из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

### **3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: (Высшее образование: Бакалавриат).

2. ЭБС «Znanium»: Шершнева В.Г. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

3. ЭБС «Znanium»: Половинкин Е.С. Теория функций комплексного переменного: Учебник / Е.С. Половинкин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 254 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

4. ЭБС «Znanium»: Шипачев В.С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 479 с.

5. ЭБС «Znanium»: Алексеев В.Б. Лекции по дискретной математике: Учебное пособие / В.Б. Алексеев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 90 с.

6. ЭБС «Znanium»: Вороненко А.А. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

7. ЭБС «Znanium»: Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с.

8. ЭБС «Znanium»: Соколов Г.А. Основы теории вероятностей: Учебник/Г.А.Соколов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 340 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат)

9. ЭБС «Znanium»: Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика: Учебное пособие / Р.Ш. Хуснутдинов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат).

10. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Линейная алгебра [электронный полный текст] : электронный учебник / Р. В. Крон [и др.] ; Р. В. Крон, С. В. Попова, Н. Б. Смирнова, Е. В. Долгих ; СтГАУ. - Ставрополь, 2012. - 8,5 МБ.

11. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Попова С.В. Аналитическая геометрия: электронный учебник/ С.В. Попова, Н.Б. Смирнова, Е.В. Долгих, Р.В. Крон; СтГАУ. – Ставрополь, 2012. – 35,40 МБ.

12. Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б. Под ред. Мамаева И.И. Линейная алгебра. Учебное пособие. Изд-во «Илекса», Москва, 2015. – 216 с.

13. Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям: "Естественные науки и математика" (510000). "Технические науки" (550000), "Педагогические науки" (540000) / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр.).

14. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: 35 лекций в 2 ч. Ч. 1. - 9-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. – 288 с.

15. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - 4-е изд., испр. - М. : Айрис-пресс, 2008. - 288 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Канцедал С.А. Дискретная математика: Учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 224 с. (Профессиональное образование).

2. ЭБС «Znanium»: Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. – М. : Дашков и Ко, 2013. – 432 с.

3. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Линейная алгебра. Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 96 с.

4. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Элементы векторной алгебры и линейных пространств. Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 88 с.

5. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Аналитическая геометрия на плоскости. Рабочая тетрадь / Р. В. Крон, С. В. Попова, Е. В. Долгих и др. – Ставрополь : АГРУС, 2011. – 68 с.

6. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной: Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. – Ставрополь: «АГРУС», 2011. – 72 с.

7. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Интегральное исчисление функции одной переменной: Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 72 с.

8. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Определённый интеграл: Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., – Ставрополь: «АГРУС», 2011. – 56 с.

9. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных: Рабочая тетрадь/ Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. – Ставрополь: «АГРУС», 2012. – 72 с.

10. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Дифференциальные уравнения: Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Долгополова А.Ф., Смирнова Н.Б., Тынянко Н.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: «АГРУС», 2010. – 74 с.

11. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Дискретная математика. Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В. – Ставрополь: «АГРУС», 2011. – 112 с.

12. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Элементы теории вероятностей. Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: «АГРУС», 2011. – 128 с.

13. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Элементы математической статистики. Рабочая тетрадь/ Крон Р.В., Попова С.В., Долгих Е.В., Смирнова Н.Б., Долгополова А.Ф., Тынянко Н.Н. - 2-е изд., перераб. и доп. – Ставрополь: «АГРУС», Ставрополь, 2011. – 72 с.

14. ЭБ Труды ученых СтГАУ: Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной [электронный полный текст] : метод. пособие / С. В. Попова, Е. В. Долгих, Н. Б. Смирнова, Р. В. Крон; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2009. - 394 КБ.

15. Линейная алгебра: учебник / Р.В. Крон, С.В. Попова, Н.Б. Смирнова, Е.В. Долгих. – Ставрополь: Сервисшкола, 2012. – 168 с.

16. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учеб. пособие / Г. И. Запорожец ; Г. И. Запорожец. - 7-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 464 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература. Гр. ).

17. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман. - М. : Высш. шк., 2000. - 400с.

18. Мальцев, И. А. Дискретная математика : учеб. пособие / И. А. Мальцев. - 2-е изд., испр. - СПб. : Лань, 2011. - 304 с.

### ***Вопросы к зачету***

1. Предмет вычислительной математики. Обусловленность задачи, устойчивость алгоритма, погрешности вычислений.

2. Влияние выбора вычислительного алгоритма на результаты вычислений. Экономичность вычислительного метода. Погрешность метода.

3. Элементы теории погрешностей. Задача численного дифференцирования.

4. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Согласованные нормы векторов и матриц. Число обусловленности в различных нормах. Влияние ошибок округления на погрешность результата.

5. Прямые методы решения СЛАУ (метод исключения Гаусса, метод прогонки, LU-разложение, метод Холецкого).

6. Итерационные методы решения СЛАУ (простой итерации, Якоби, Зейделя, верхней релаксации).

7. Вариационные итерационные методы (градиентного и наискорейшего спуска, минимальных невязок, сопряженных градиентов).

8. Численное решение переопределенных СЛАУ. Метод наименьших квадратов.

9. Численные методы решения экстремальных задач.

10. Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем.

11. Сжимающие отображения. Итерации. Метод простых итераций (МПИ).

12. Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем.

13. Метод Ньютона. О вариационных подходах к решению нелинейных систем уравнений.

14. Численное решение нелинейных алгебраических уравнений и систем.

15. Метод Чебышёва построения итерационных процессов высшего порядка.

16. Разностные отображения в нелинейной динамике.

17. Интерполяция функций. Задача алгебраической интерполяции.

18. Теорема об остаточном члене интерполяции.

19. Задача гладкого восполнения функции сплайнами.

20. Многочлены Чебышёва и минимизация остаточного члена интерполяции. Обусловленность задачи интерполяции.
21. Постоянная Лебега. Интерполяция с кратными узлами.
22. Кусочно - многочленная глобальная интерполяция (сплайны). В – сплайны. Интерполяция функций двух переменных.
23. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы интерполяционного типа — прямоугольников, трапеций, Симпсона.
24. Понятие о квадратурных формулах Гаусса. Методы вычисления многомерных интегралов.
25. Численные методы решения задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы типа Рунге – Кутты и Адамса.
26. Численные методы решения жестких систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
27. Понятие жесткой системы (ЖС ОДУ). Неявные методы Рунге - Кутты и Гира для решения ЖС ОДУ. Устойчивость методов.
28. Численное решение краевых задач для систем обыкновенных дифференциальных уравнений.
29. Краевая задача для линейной системы ОДУ первого порядка.
30. Метод дифференциальной прогонки. Понятие о жестких краевых задачах.
31. Краевая разностная задача Штурма - Лиувилля для обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка.
32. Пятиточечная прогонка. Матричная прогонка. Численное решение нелинейных краевых задач (Метод стрельбы, квазилинеаризации (метод Ньютона), Аппроксимация граничных условий).
33. Краевые задачи на собственные значения для обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение краевой задачи методом Фурье.

### Состав балльно-рейтинговой оценки

#### Очная форма обучения

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Расчетно-графическая работа №1 «Матрицы. Определители»	4	5	5	14
2.	Расчетно-графическая работа № 2 «Системы линейных уравнений»	4	6	6	16
4.	Расчетно-графическая работа №3 «Аналитическая геометрия»	4	5	5	14
5.	Расчетно-графическая работа №4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	4	6	6	16
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		16	22	22	60
Посещаемость лекций		10	x	x	10
Успеваемость на практических занятиях		10	x	x	10
Активность работы на занятиях на практических занятиях		10	x	x	10
Поощрительные баллы (написание статей, участие в		x	x	10	10

конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				
<b>Итого</b>	<b>46</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

### Заочная форма обучения

#### 1 курс

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная работа	10	10	10	30
2.	Собеседование	10	10	10	30
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		20	20	20	60
Посещаемость лекций		10	х	х	10
Успеваемость на практических занятиях		10	х	х	10
Активность работы на занятиях на практических занятиях		10	х	х	10
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		х	х	10	10
<b>Итого</b>		<b>50</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### б) основная литература

1. ЭБС Znanium: Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 318 с.
2. ЭБС Znanium: Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / В.С. Шипачев. - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с.
3. ЭБС Znanium: Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.
4. ЭБС Znanium: Основы математической статистики: Учебник / Г.А. Соколов. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с.
5. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Гулай, Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов в 2-х ч. Ч. 2 / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин ; Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин ; СтГАУ. - Ставрополь : Сервисшкола, 2012. - 2,03 МБ. - (Гр. УМО).
6. Шипачев В.С. Высшая математика. Базовый курс: учебник и практикум для бакалавров / В. С. Шипачев, под ред. А. Н. Тихомирова ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2014. - 447 с. - (Бакалавр. Базовый курс. Гр.).
7. Гулай, Т. А. Руководство к решению задач по математическому анализу : учеб. пособие для студентов вузов в 2-х ч. Ч. 2 / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, Д. Б. Литвин ; СтГАУ. - Ставрополь : Сервисшкола, 2012. - 336 с. - (Гр. УМО).
8. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Яновский А.А. Элементы линейной алгебры. Введение в анализ: учебное пособие/ Яновский А.А. – Ставрополь. – 2015. – 80 с.
9. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Яновский А.А. Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие/ Яновский А.А. – Ставрополь. – 2015. – 80 с.

### б) дополнительная литература

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Яновский, А. А. Элементы математического анализа [электронный полный текст] :метод. указания / А. А. Яновский ; СтГАУ. - Ставрополь, 2014. - 465 КБ.
2. ЭБС Znanium: Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : Учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2010. - 473 с.
3. ЭБС Znanium: Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов. - 2-е изд., испр. и перераб. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 240 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- [MathWorld: Wolfram Web Resource by Eric W. Weisstein](#), один из самых больших веб-сайтов по математике
- [Mathematical Atlas by Dave Rusin](#), один из самых больших веб-сайтов по математике
- [arXiv.org](#), автоматический электронный архив статей по математике
- [S.O.S. Mathematics](#): свободные материалы по математике от алгебры до [дифференциальных уравнений](#)
- [Wikipedia: Свободная энциклопедия](#) – математика
- [PlanetMath.Org](#) – Математическая энциклопедия

#### **Общие директории, содержащие информацию о математических сайтах**

- [Google: Mathematics Web Sites](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
- [Yahoo: Mathematics Web Sites](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
- [Math Forum: Internet Mathematics Library](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
- [Mathematical WWW Virtual Library \(Florida State University\)](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
- [Internet Guide to Engineering, Mathematics and Computing](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
- [Mathematics Web Sites \(Pennsylvania State University\)](#), содержит обширную информацию о различных математических веб-сайтах
- [MathGuide \(SUB Gottingen\)](#), содержит полезную информацию о различных математических веб-сайтах
- [Math-Net \(International Mathematical Union\)](#), содержит полезную информацию о различных математических веб-сайтах

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

Не используется.

#### **14. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

**14.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:**

Стандартное оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс.

**14.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:**

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office 7: Word, Excel, PowerPoint и др.

**14.3. Требования к специализированному оборудованию:**  
Не требуется.