

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ, ОБРАЗОВАНИЯ И
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Инженерных систем и энергетики
Кафедра Физика и математика

СОГЛАСОВАНО:
Директор института
Кузьмин Н.В.
«31» марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор
Пыжикова Н.И.
«31» марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Курс 1, 2

Семестр (ы) 1, 2, 3

Форма обучения заочная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2022

Составитель: Александрова С.В., к.б.н.; 28.03.2022 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия от 23.08.2017 г. № 813 и профессионального стандарта Специалист в области механизации сельского хозяйства от 02.09.2022 г. №555н

Программа обсуждена на заседании кафедры Физика и математика, протокол от 29.03.2022 г. № 6

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., доцент В.И. Иванов, 29.03.2022 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 30.03.2022 г. № 8

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент А.А. Доржеев, 30.03.2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 30.03.2022 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ТРЕБОВАНИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ.....	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	20
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
4.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения	
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	32
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32
6.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	32
6.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	33
6.4. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	33
6.5. ВИДЕООБЕСПЕЧЕНИЕ.....	33
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	37
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	38
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	39

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины « Математика »
по подготовке бакалавров
в рамках ФГОС ВО по направлению
35.03.06 - «Агроинженерия» (профиль: Электрооборудование и
электротехнологии)

Учебная программа дисциплины «Математика» предназначена для включения в цикл математических и естественнонаучных дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 3-его поколения. Программа предназначена для подготовки бакалавров, с чем связаны определенные особенности, заключающиеся в том, что выпускник должен получить базовое, общее широкое высшее образование, способствующее дальнейшему развитию личности.

Целью математического образования бакалавра является:

- Воспитание достаточно высокой математической культуры;
- Привитие навыков современных видов математического мышления;
- Привитие навыков использования 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, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Фундаментальность математической подготовки включает в себя 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.

Дисциплина « Математика» входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла (блок Б.5) дисциплин подготовки студентов по направлению 36.03.06 - «Агроинженерия» (профиль: Электрооборудование и электротехнологии).

Дисциплина реализуется в Институте инженерных систем и энергетики Красноярского государственного аграрного университета кафедрой ВМиКМ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме контрольных работ и промежуточный контроль в формах: контрольная работа, зачет, экзамены.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (84), практические и лабораторные (102) занятия, самостоятельная работа студента (138).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.О.08 «Математика» включена в ООП, в обязательную часть Блока 1.

Реализация в дисциплине «Математика» требований ФГОС ВО, ООП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 - «Агроинженерия» должна формировать следующие компетенции:

Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК1).

Изучение дисциплины «Математика» базируется на положениях школьного курса «Математика».

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: физика, химия, механика, теоретические основы электротехники и др.

Особенностью дисциплины является фундаментальность ее значения в моделировании процессов связанных с решением инженерных задач.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестаций.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных	ИД-1 оПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Знать: основные понятия и методы - математического анализа, - линейной алгебры и аналитической геометрии, - дискретной математики, - теории дифференциальных уравнений, - теории вероятностей и математической статистики, - статистической обработки экспериментальных данных, - элементов теории функций комплексной переменной.
		Уметь: использовать математический аппарат для обработки технической и экономической

х технологий		информации и анализа данных, связанных с машиноиспользованием и надежностью технических систем.
		Владеть: методами построения математических моделей типовых задач.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зач. ед. (360 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	зач. ед.	час.	по семестрам		
			1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	12	432	108	108	216
Аудиторные занятия	1,78	64	18	16	30
Лекции (Л)	0,5	18	6	6	6
Практические занятия (ПЗ)	1,28	46	12	10	24
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (СРС)	9,72	350	90	83	177
в том числе:					
самостоятельное изучение тем и разделов	3,75	135	35	30	70
самоподготовка к текущему контролю знаний	3,75	135	35	30	70
др. виды : расчетно-графические работы	2,2	80	20	23	37
Вид контроля:					
контрольная работа			+	+	+
экзамен	0,5	18		9	9

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			Формы контроля
			лекции	практические или семинарские занятия	лабораторные занятия	
	Ведение	0	0			
1.	Основы линейной Алгебры (М1)	4,5	1,5	3		контрольная работа экзамен

2.	Элементы векторной алгебры (М2)	4,5	1,5	3		контрольная работа экзамен
3.	Аналитическая геометрия (М3, М4)	9	3	6		контрольная работа экзамен
4.	Комплексные числа (М5)	4	1	3		контрольная работа экзамен
5.	Введение в математический анализ (М6)	4	1	3		контрольная работа экзамен
6.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной (М7)	8	4	4		контрольная работа экзамен
7.	Интегральное исчисление функций одной переменной (М8)	12	2	10		контрольная работа экзамен
8.	Дифференциальные уравнения (М9)	4	2	4		контрольная работа экзамен
9.	Теория вероятностей и элементы математической статистики (М10, М11)	12	2	10		контрольная работа экзамен
	ИТОГО	64	18	46		

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 4

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
I семестр	108	6	12		90
Введение					
Модуль 1. «Линейная алгебра»	24,5	1,5	3		20
Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	12,25	0,75	1,5		10
Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений	12,25	0,75	1,5		10
Модуль 2. Элементы векторной алгебры	34,5	1,5	3		20
Модульная единица 2.1. Линейные операции над векторами	11,5	0,5	1		10
Модульная единица 2.2. Нелинейные операции над	13	1	2		10

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа			Внеаудитор ная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
векторами					
Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»	34,5	1,5	3		30
Модульная единица 3.1. Простейшие задачи в координатах	11,5	0,5	1		10
Модульная единица 3.2. Прямая на плоскости.	11,5	0,5	1		10
Модульная единица 3.3. Линии второго порядка на плоскости	11,5	0,5	1		10
Модуль 4. «Аналитическая геометрия в пространстве»	24,5	1,5	3		20
Модульная единица 4.1. Плоскость в пространстве	6,5	0,5	1		5
Модульная единица 4.2. Прямая в пространстве	6,5	0,5	1		5
Модульная единица 4.3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	11,5	0,5	1		10
II семестр	99	6	10		83
Модуль 5. Комплексные числа	27	1	3		23
Модульная единица 5.1. Алгебраическая, геометрическая формы кч. Действия с кч	12	0,5	1,5		10
Модульная единица 5.2. Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень	15	0,5	1,5		13
Модуль 6. Функции. Пределы. Непрерывность	34	1	3		30
Модульная единица 6.1. Понятие функции	5,75	0,25	0,5		5
Модульная единица 6.2. Предел функции	22,5	0,5	2		20
Модульная единица 6.3. Непрерывность функции	5,75	0,25	0,5		5
Модуль 7. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	38	4	4		30
Модульная единица 7.1. Производная функции	13,5	1,5	2		10
Модульная единица 7.2. Дифференциал функции	6	0,5	0,5		5
Модульная единица 7.3. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной	18,5	2	1,5		15
III семестр	207	6	24		177
Модуль 8. «Интегральное исчисление функции одной переменной»	62	2	10		50

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ПЗ	ЛЗ	
Модульная единица 8.1. Неопределенный интеграл	36	1	5		30
Модульная единица 8.2. Определенный интеграл	26	1	5		20
Модуль 9. «Дифференциальные уравнения»	36	2	4		30
Модульная единица 9.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	13	1	2		10
Модульная единица 9.2. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	13	1	2		10
Модульная единица 9.3. Системы диффер. уравнений	12		2		10
Модуль 10 «Теория вероятностей»	56	1	5		50
Модульная единица 10.1. Случайные события	28,5	0,5	3		25
Модульная единица 10.2. Случайные величины	27,5	0,5	2		25
Модуль 11 «Элементы статистики»	53	1	5		47
Модульная единица 11.1. Статистические характеристики. Статистические гипотезы.	28,5	0,5	3		25
Модульная единица 11.2. Элементы статистического анализа	24,5	0,5	2		22
ИТОГО	408	18	46		350

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. «Линейная алгебра»

Модульная единица 1.1. Матрицы и определители:

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц и способы их вычисления. Свойства определителей. Невырожденные матрицы. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы. Основные понятия и определения.

Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений:

Матричная запись системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с невырожденной матрицей. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли .

Модуль 2.»Элементы векторной алгебры»

Модульная единица 2.1. Линейные операции над векторами

Декартова прямоугольная система координат в трехмерном пространстве. Векторы. Координаты вектора. Линейные операции над векторами.

Модульная единица 2.2. *Нелинейные операции над векторами*

Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между двумя векторами. Условия коллинеарности и ортогональности двух векторов. Векторное и смешанное произведения.

Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»

Модульная единица 3.1. *Простейшие задачи в координатах.*

Длина отрезка, деление отрезка в заданном отношении. Площадь треугольника.

Модульная единица 3.2. *Прямая на плоскости*

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Модульная единица 3.3. *Линии второго порядка на плоскости.*

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.

Модуль 4. «Аналитическая геометрия в пространстве»

Модульная единица 4.1. *Плоскость в пространстве.*

Уравнение поверхности. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей: условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Модульная единица 4.2. *Прямая в пространстве.*

Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

Модульная единица 4.3. *Взаимное расположение прямой и плоскости.*

Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Модульная единица 4.4. *Уравнения поверхностей и линий в пространстве.*

Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, конус.

Модуль 5. «Комплексные числа»

Модульная единица 5.1. *Алгебраическая, геометрическая формы кч. Действия с кч.*

Мнимая единица. Понятие комплексного числа. Алгебраическая и геометрическая формы кч. Действия с кч (сложение, вычитание, умножение, деление).

Модульная единица 5.2. *Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень.*

Тригонометрическая и показательная формы кч. Формулы перехода. Возведение в степень. Извлечение корней.

Модуль 6. «Функции. Пределы. Непрерывность»

Модульная единица 6.1. *Понятие функции.*

Символика математической логики и ее использование. Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Способы задания. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций.

Модульная единица 6.2. *Предел функции*

Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых. Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.

Модульная единица 6.3. *Непрерывность функции.*

Три определения непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Модуль 7. «Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»

Модульная единица 7.1. *Производная функции*

Определение производной функции. Геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к кривой. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций. Производная обратной функции. Таблица производных. Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Производная сложной функции. Производные функции, заданной параметрически. Производные высших порядков.

Модульная единица 7.2. *Дифференциал функции*

Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.

Модульная единица 7.3. *Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной*

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка.

Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика функций.

Модульная единица 7.4. Производная и дифференциалы функций нескольких переменных. Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных. Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции. Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл. Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных. Прикладные задачи.

Модуль 8. «Интегральное исчисление функции одной переменной»

Модульная единица 8.1. *Неопределенный интеграл*

Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.

Модульная единица 8.2. *Определенный интеграл*

Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Модуль 9. «Ряды»

Модульная единица 9.1. *Числовые ряды*

Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.

Модульная единица 9.2. *Знакопеременные ряды*

Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.

Модульная единица 9.3. *Степенные ряды*

Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследование сходимости на концах интервала. Свойства степенных рядов. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.

Модульная единица 9.4. Ряды Фурье

Понятие о рядах Фурье. Формула Эйлера-Фурье. Приложение функциональных рядов.

Модуль 10. «Дифференциальные уравнения»

Модульная единица 10.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Модульная единица 10.2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения. Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части. Вариация произвольных постоянных (метод Лагранжа). Приложение дифференциальных уравнений в различных областях науки и техники.

Модульная единица 10.3. Системы дифференциальных уравнений

Понятие о системах дифференциальных уравнений.

Модуль 11 «Теория вероятностей»

Модульная единица 11.1. Случайные события

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Понятие о системе случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Регрессия.

Модульная единица 11.2. Случайные величины

Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и

назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Системы случайных величин. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики системы двух случайных величин.

Модуль 12 «Элементы статистики»

Модульная единица 12.1. *Статистические характеристики. Статистические гипотезы*

Центральная предельная теорема. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Способы отбора. Вариационный ряд. Статистическая функция распределения. Графическое изображение статистических рядов. Основные понятия теории оценок. Классификация точечных оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и стандартного отклонения нормального распределения. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Модульная единица 12.2. *Элементы статистического анализа*

Одно и двухфакторный дисперсионный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Понятие об одномерном и многомерном корреляционном анализе. Двумерное нормальное распределение. Регрессия (линейная и нелинейная).

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол-во часов
I семестр				
Введение				1

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол -во часо в
1.	Модуль 1. «Линейная алгебра»		Коллоквиум Экзамен	5
	Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	<u>Лекция № 1</u> Матрицы. Основные понятия. Действия над матрицами.		1
		<u>Лекция № 1-2</u> Определители. Обратная матрица. Ранг матрицы.		1
	Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений	<u>Лекция № 2-3</u> Системы линейных уравнений. Основные понятия. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.		3
2.	Модуль 2. «Элементы векторной алгебры»		Коллоквиум Экзамен	4
	Модульная единица 2.1. Линейные операции над векторами	<u>Лекция № 4</u> Понятие вектора. Основные характеристики. Линейные операции над векторами.		1
	Модульная единица 2.2. Нелинейные операции над векторами	<u>Лекция № 4-5</u> Нелинейные операции. Геометрический смысл.		3
3.	Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»		Коллоквиум Экзамен	4
	Модульная единица 3.1 Простейшие задачи в координатах	<u>Лекция № 6</u> Вычисление длины отрезка, деление отрезка в заданном отношении. Площадь треугольника.		1
	Модульная единица 3.2 Прямая на плоскости	<u>Лекция № 6-7</u> Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Основные задачи.		2
	Модульная единица 3.3 Линии второго порядка на плоскости	<u>Лекция № 7</u> Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение линий второго порядка.		1
	Модуль 4. «Аналитическая геометрия в пространстве»		Коллоквиум Экзамен	2
4.	Модульная единица 4.1. Плоскость в пространстве	<u>Лекция № 8</u> Уравнения плоскости в пространстве.		1

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол -во часо в
	Модульная единица 4.2. Прямая пространстве	<u>Лекция № 8</u> Уравнения прямой в пространстве		0,5
	Модульная единица 4.3. Взаимное расположение прямой и плоскости пространстве	<u>Лекция № 8</u> Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.		0,5
5.	Модуль 5. «Комплексные числа»		Контрольная работа Экзамен	2
	Модульная единица 5.1. Алгебраическая, геометрическая формы кч. Действия с кч	<u>Лекция № 9</u> Алгебраическая, геометрическая формы кч. Действия с кч		1
	Модульная единица 5.2. Тригонометричес кая, показательная формы кч. Возведение в степень	<u>Лекция № 9</u> Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень		1
II семестр				
6.	Модуль 6. «Функции. Пределы. Непрерывность»		Контрольная работа Экзамен	6
	Модульная единица 6.1. Понятие функции	<u>Лекция № 10</u> Множества. Числовые множества. Множество действительных чисел. Функции. Свойства.		1
	Модульная единица 6.2. Предел функции	<u>Лекция № 10-11</u> Предел числовой последовательности. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов.		2
		<u>Лекция № 11-12</u> Бесконечно малые функции (б.м.ф.). Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол -во часо в
	Модульная единица 6.3. Непрерывность функции	<u>Лекция № 12</u> Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Классификация точек разрыва.		1
7.	Модуль 7. «Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»		Контрольная работа Экзамен	14
	Модульная единица 7.1. Производная функции	<u>Лекция № 13</u> Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее свойства. Геометрический и механический смысл производной.		2
		<u>Лекция № 14</u> Производная сложной функции, функции заданной параметрически, неявно. Приложения производной.		2
	Модульная единица 7.2. Дифференциал функции	<u>Лекция № 15</u> Понятие дифференциала функции. Дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.		2
	Модульная единица 7.3. Приложения дифференциальног о исчисление функций переменных	<u>Лекция № 16-17</u> Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правила Лопиталья. Исследование функции и построение ее графика.		4
	Модульная единица 7.4. Производная и дифференциалы функций нескольких переменных. Приложения дифференциальног о исчисление функций нескольких переменных	<u>Лекция № 18</u> Функция нескольких переменных. Основные понятия. Частные производные. Смешанные производные. Дифференциалы функций нескольких переменных. <u>Лекция № 19</u> Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных: необходимые и достаточные условия. Прикладные задачи.		2 2
8.	Модуль 8. «Интегральное исчисление функций одной переменной»		Коллоквиум Контрольная работа Экзамен	12

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол -во часо в
	Модульная единица 8.1 Неопределенный интеграл	<u>Лекция № 20-22</u> Первообразная. Понятие неопределенного интеграла, его свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших рациональных дробей. Некоторые приемы интегрирования.		6
	Модульная единица 8.2. Определенный интеграл	<u>Лекция № 23-25</u> Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Интегрирование с помощью замены переменной. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II родов.		6

III семестр

9.	Модуль 9. «Ряды»		Контрольная работа Экзамен	8
	Модульная единица 9.1. Числовые ряды	<u>Лекция № 26</u> Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.		2
	Модульная единица 9.2. Знакопеременные ряды	<u>Лекция № 27</u> Знакопеременный ряд. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.		2
	Модульная единица 9.3. Степенные ряды	<u>Лекция № 28</u> Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов. Интервал сходимости. Исследование сходимости на концах интервала. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды.		2
	Модульная единица 9.4. Ряды Фурье	<u>Лекция № 29</u> Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π - периодических функций. Теорема Дирихле,		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол -во часо в
		разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.		
10.	Модуль 10. «Обыкновенные дифференциальные уравнения»		Контрольная работа Экзамен	8
	Модульная единица 10.1. Дифференциальны е уравнения первого порядка	<u>Лекция № 30-31</u> Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия и определения. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнение с разделяющимися переменными.		4
	Модульная единица 10.2. Линейные дифференциальны е уравнения высших порядков	<u>Лекция № 32</u> Структура общего решения линейного однородного уравнения и линейного неоднородного уравнения. Характеристическое уравнение. Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.		2
	Модульная единица 10.3. Системы дифференциальны х уравнений	<u>Лекция № 33</u> Основные понятия. Интегрирование нормальных систем.		2
11.	Модуль 11. «Теория вероятностей»		Контрольная работа Экзамен	12
	Модульная единица 11.1. Случайные события	<u>Лекция № 34-37</u> Случайные события. Вероятность случайного события, свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Операции над событиями. Основные теоремы вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.		8

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия ¹	Кол -во часо в
	Модульная единица 11.2. Случайные величины	<u>Лекция № 38-39</u> Понятие случайной величины (СВ): непрерывной и дискретной. Закон распределения СВ. Функция распределения и ее свойства. Функция плотности и ее свойства. Числовые характеристики СВ. Известные распределения СВ: распределение Пуассона, геометрическое, равномерное, показательное, нормальное. Закон больших чисел. Известные распределения СВ: распределение Пуассона, геометрическое, равномерное, показательное, нормальное. Закон больших чисел.		4
12.	Модуль 12. «Элементы статистики»		Контрольная работа Экзамен	6
	Модульная единица 12.1. Статистические характеристики. Статистические гипотезы	<u>Лекция № 40-41</u> Введение в математическую статистику. Выборочный метод. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки. Оценка неизвестных параметров распределения. Методы нахождения оценок. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез.		3
	Модульная единица 12.2. Элементы статистического анализа	<u>Лекция № 41-42</u> Одно и двухфакторный дисперсионный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Двумерное нормальное распределение. Регрессия.		3

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во часов
I семестр				12
1.	Модуль 1. «Линейная алгебра»		Контрольная работа Экзамен	3
	Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	<u>Занятие № 1</u> Определители. Свойства определителей. Матрицы. Действия над матрицами Основные понятия. Обратная матрица. Ранг матрицы.		1,5
	Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений	<u>Занятие № 1-2</u> Решение систем линейных уравнений методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса		1,5
	Модуль 2. «Элементы векторной алгебры»		Контрольная работа Экзамен	3
2.	Модульная единица 2.1. Линейные операции над векторами	<u>Занятие №2</u> Понятие вектора. Основные характеристики. Линейные операции над векторами.		1
	Модульная единица 2.2. Нелинейные операции над векторами	<u>Занятие № 3</u> Нелинейные операции. Геометрический смысл.		2
	Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»		Контрольная работа Экзамен	3
3.	Модульная единица 3.1 Простейшие задачи в координатах	<u>Занятие № 4</u> Вычисление длины отрезка, деление отрезка в заданном отношении. Площадь треугольника. Комплексные задачи.		1
	Модульная единица 3.2 Прямая на плоскости	<u>Занятие № 4</u> Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Основные задачи.		1
	Модульная единица 3.3 Линии второго порядка на плоскости	<u>Занятие № 5</u> Линии второго порядка на плоскости. Общее уравнение линий второго порядка.		1

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия ²	Кол- во часо в
4.	Модуль 4. «Аналитическая геометрия в пространстве»		Контрольная работа Экзамен	3
	Модульная единица 4.1. Плоскость в пространстве	<u>Занятие № 5</u> Уравнения плоскости в пространстве.		1
	Модульная единица 4.2. Прямая в пространстве	<u>Занятие № 6</u> Уравнения прямой в пространстве.		1
	Модульная единица 4.3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	<u>Занятие № 6</u> Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.		1
II семестр				10
5.	Модуль 5. «Комплексные числа»		Контрольная работа Экзамен	3
	Модульная единица 5.1. Алгебраическая, геометрическая формы кч. Действия с кч	<u>Занятие № 7</u> Алгебраическая, геометрическая формы кч. Действия с кч.		1,5
	Модульная единица 5.2. Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень	<u>Занятие № 7-8</u> Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень.		1,5
6.	Модуль 6. «Функции. Пределы. Непрерывность»		Контрольная работа Экзамен	3
	Модульная единица 6.1. Понятие функции	<u>Занятие № 8</u> Функции. Свойства.		0,5
	Модульная единица 6.2. Предел функции	<u>Занятие № 8-9</u> Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей.		2
	Модульная единица 6.3. Непрерывность функции	<u>Занятие № 9</u> Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Классификация точек разрыва.		0,5
7.	Модуль 7. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной »		Контрольная работа Экзамен	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во часов
	Модульная единица 7.1. Производная функции	<u>Занятие № 10</u> Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.		2
	Модульная единица 7.2. Дифференциал функции	<u>Занятие № 11</u> Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.		0,5
	Модульная единица 7.3. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной	<u>Занятие № 11</u> Исследование функции. Построение графиков.		1,5
III семестр				24
8.	Модуль 8. «Интегральное исчисление функций одной переменной»		Контрольная работа Экзамен	10
	Модульная единица 8.1. Неопределенный интеграл	<u>Занятие № 12-14</u> Непосредственное интегрирование. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.		5
	Модульная единица 8.2. Определенный интеграл	<u>Занятие № 14-16</u> Определенный интеграл: интегрирование подстановкой, по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела. Несобственные интегралы I и II рода.		5
9.	Модуль 9. «Дифференциальные уравнения»		Контрольная работа Экзамен	4
	Модульная единица 9.1. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка	<u>Занятие № 17</u> Задача Коши. Уравнение с разделяющимися переменными. Однородные, линейные ДУ первого порядка.		2
	Модульная единица 9.2. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	<u>Занятие № 18</u> Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Общее решение линейного однородного ДУ. Отыскание частного решения линейного неоднородного ДУ с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.		2
10.	Модуль 10. «Теория вероятностей и элементы статистики»		Контрольная работа Экзамен	5

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия ²	Кол-во часов
	Модульная единица 10.1. Случайные события	<u>Занятие № 19-20</u> Элементы комбинаторики. Действия над событиями. Вероятность случайного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Условная вероятность. Схема, формула Бернулли.		3
	Модульная единица 10.2. Случайные величины	<u>Занятие № 20-21</u> Закон распределения дискретной случайной величины (ДСВ). Функция распределения, числовые характеристики ДСВ. Функция распределения, плотность вероятностей, числовые характеристики непрерывной случайной величины. Числовые характеристики распределений Пуассона, равномерного, показательного, нормального.		2
11.	Модуль 11. «Элементы статистики»		Контрольная работа Экзамен	5
	Модульная единица 11.1. Статистические характеристики. Статистические гипотезы	<u>Занятие № 21-22</u> Первичная обработка статистических данных: вариационные ряды (дискретный и интервальный); подсчет частот, относительных частот; графическое представление выборки. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки. Методы вычисления точечных оценок параметров распределения. Интервальное оценивание параметров распределения. Проверка статистических гипотез: критерии значимости. Критерий Пирсона о нормальном законе распределения генеральной совокупности. Проверка значимости параметров распределения генеральной совокупности.		3
	Модульная единица 11.2. Элементы статистического анализа	<u>Занятие № 23</u> Одно и двухфакторный дисперсионный анализ. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе. Двумерное нормальное распределение. Регрессия.		2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1 «Линейная алгебра»			14
	Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	Собственные числа. Собственные векторы	2
	Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений	Решение невырожденных линейных систем с помощью обратной матрицы. Решение прямоугольных систем. Прикладные задачи.	6
	Выполнение домашней работы		6
Модуль 2. «Элементы векторной алгебры»			12
	Модульная единица 2.1. Линейные операции над векторами	Геометрическая интерпретация	2
	Модульная единица 2.2. Нелинейные операции над векторами	Вывод свойств	4
	Выполнение домашней работы		6
Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»			8
	Модульная единица 3.1. Простейшие задачи в координатах	Комплексные задачи.	2
	Модульная единица 3.2. Прямая на плоскости	Вывод уравнений прямой	2
	Модульная единица 3.3. Линии второго порядка на плоскости	Вывод уравнений линий второго порядка	2
	Выполнение домашней работы		2
Модуль 4 «Аналитическая геометрия в пространстве»			12
	Модульная единица 4.1. Плоскость в пространстве	Вывод уравнений	2
	Модульная единица 4.2. Прямая в пространстве	Вывод уравнений	2
	Модульная единица 4.3. Взаимное расположение прямой и плоскости	Вывод уравнений	2

	пространстве		
	Модульная единица 4.4. Уравнения поверхности и линии в пространстве	Вывод уравнений	2
Выполнение домашней работы			4
Модуль 5 «Комплексные числа»			8
	Модульная единица 5.1. Алгебраическая, геометрическая формы комплексного числа. Действия с комплексными числ.	Вывод формул для выполнения арифметических операций	2
	Модульная единица 5.2. Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень	Вывод формул перевода кч из формы в форму	2
Выполнение домашней работы			4
Модуль 6 «Функции. Пределы. Непрерывность»			4
	Модульная единица 6.1. Понятие функции	Основные элементарные функции и их графики.	0,5
	Модульная единица 6.2. Предел функции	Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.	1
	Модульная единица 6.3. Непрерывность функции	Разрывы в неалгебраических функциях	1
Выполнение домашней работы			1,5
Модуль 7 «Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»			20
	Модульная единица 7.1. Производная функции	Гиперболические функции и их производные. Логарифмическое дифференцирование.	2
	Модульная единица 7.2. Дифференциал функции	Применение дифференциала	1

	Модульная единица 7.3. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной	Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	4
	Модульная единица 7.4. Производная и дифференциалы функций нескольких переменных. Приложения дифференциального исчисления функций нескольких переменных	Функции, свойства, графики. Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Исследование функций нескольких переменных.	5
Выполнение домашней работы			8
Модуль 8 «Интегральное исчисление функций одной переменной»			20
	Модульная единица 8.1 Неопределенный интеграл	Интегрирование иррациональных функций: дробно-линейная подстановка.	5
	Модульная единица 8.2 Определенный интеграл	Физические приложения определенного интеграла	5
Выполнение домашней работы			10
Модуль 9. «Ряды»			16
	Модульная единица 9.1. Числовые ряды	Вывод и применение признаков сходимости	2
	Модульная единица 9.2. Знакопеременные ряды	Анализ признаков	2
	Модульная единица 9.3. Степенные ряды	Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.	2
	Модульная единица 9.4. Ряды Фурье	Использование в решении инженерных задач	2
Выполнение домашней работы			8
Модуль 10 «Дифференциальные уравнения»			16
	Модульная единица 10.1. Дифференциальны	Различные типы уравнений первого порядка	4

	е уравнения первого порядка		
	Модульная единица 10.2. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.	4
	Модульная единица 9.3. Системы дифференциальных уравнений	Анализ систем ДУ	2
Выполнение домашней работы			6
Модуль 11 «Теория вероятностей»			14
	Модульная единица 11.1. Случайные события	Использование принципов комбинаторики в решении вероятностных задач	3
	Модульная единица 11.2. Случайные величины	Понятие о системе случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Регрессия.	3
Выполнение домашней работы			8
Модуль 12 «Элементы статистики»			14
	Модульная единица 12.1. Статистические характеристики. Статистические гипотезы	Числовые характеристики. Свойства. Анализ. Точечные интервальные оценки. Статистические критерии	3
	Модульная единица 12.2. Элементы статистического анализа	Корреляция. Регрессия.	4
Выполнение домашней работы			7
ВСЕГО			138

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- работа над теоретическим материалом, прочитанном на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольным работам;
- самостоятельная работа с обучающими программами в домашних условиях.

Таблица 6

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения
и виды самоподготовки к текущим практическим занятиям**

№ п / п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Модуль 1 «Линейная алгебра»			20
	Модульная единица 1.1. Матрицы и определители	Собственные числа. Собственные векторы. Комплексные матричные операции.	10
	Модульная единица 1.2. Системы линейных уравнений	Решение невырожденных линейных систем с помощью обратной матрицы. Решение прямоугольных систем.	10
Модуль 2. «Элементы векторной алгебры»			20
	Модульная единица 2.1. Линейные операции над векторами	Геометрическая интерпретация	10
	Модульная единица 2.2. Нелинейные операции над векторами	Вывод свойств	10
Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»			30
	Модульная единица 3.1. Простейшие задачи в координатах	Комплексные задачи.	10
	Модульная единица 3.2. Прямая на плоскости	Вывод уравнений прямой. Решение задач	10
	Модульная единица 3.3. Линии второго порядка на плоскости	Вывод уравнений линий второго порядка. Решение задач.	10
Модуль 4 «Аналитическая геометрия в пространстве»			20
	Модульная единица 4.1. Плоскость в пространстве	Вывод уравнений. Решение задач.	5
	Модульная единица 4.2. Прямая в пространстве	Вывод уравнений. Решение задач.	5
	Модульная единица 4.3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	Вывод уравнений. Решение задач.	10
Модуль 5 «Комплексные числа»			23
	Модульная единица 5.1. Алгебраическая, геометрическая формы	Вывод формул для выполнения арифметических операций	10

№ п / п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	комплексного числа. Действия с комплексными числ.		
	Модульная единица 5.2. Тригонометрическая, показательная формы кч. Возведение в степень	Вывод формул перевода кч из формы в форму	13
Модуль 6 «Функции. Пределы. Непрерывность»			30
	Модульная единица 6.1. Понятие функции	Основные элементарные функции и их графики. Решение задач.	5
	Модульная единица 6.2. Предел функции	Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией. Решение задач.	20
	Модульная единица 6.3. Непрерывность функции	Разрывы в неалгебраических функциях. Решение задач.	5
Модуль 7 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной »			30
	Модульная единица 7.1. Производная функции	Гиперболические функции и их производные. Логарифмическое дифференцирование.	10
	Модульная единица 7.2. Дифференциал функции	Применение дифференциала. Решение задач.	5
	Модульная единица 7.3. Приложения дифференциального исчисления функции одной переменной	Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	15
Модуль 8 «Интегральное исчисление функций одной переменной»			50
	Модульная единица 8.1 Неопределенный интеграл	Интегрирование иррациональных функций: дробно-линейная подстановка. Решение задач.	30
	Модульная единица 8.2 Определенный интеграл	Физические приложения определенного интеграла. Решение задач.	20
Модуль 9 «Дифференциальные уравнения»			30
	Модульная единица 12.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Различные типы уравнений первого порядка. Решение задач.	10
	Модульная единица 12.2. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение задач.	10

№ п / п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Модульная единица 12.3. Системы ДУ	Анализ систем ДУ. Решение задач.	10
Модуль 10 «Теория вероятностей»			50
	Модульная единица 10.1. Случайные события	Использование принципов комбинаторики в решении вероятностных задач	25
	Модульная единица 10.2. Случайные величины	Понятие о системе случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Регрессия.	25
Модуль 11 «Элементы статистики»			41
	Модульная единица 11.1. Статистические характеристики. Статистические гипотезы	Числовые характеристики. Свойства. Анализ. Точечные интервальные оценки. Статистические критерии	25
	Модульная единица 11.2. Элементы статистического анализа	Корреляция. Регрессия.	22
ВСЕГО			276

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

По причине фундаментального характера дисциплины любой вид занятий и контроля связаны со всеми формируемыми компетенциями.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК1	I, II, III семестры: Лекции №№1-42	I,II,III семестры: Занятия №№ 1-51	I семестр: 54 ч. II семестр: 44 ч. III семестр:40 ч.		II семестр: экзамен III семестр: экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

1. Гмурман, В.Е., Теория вероятности и математическая статистика: учебное пособие для вузов, М.: Высшая школа, 2001
2. Гмурман, В.Е., Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике, М.: Высшая школа, 2001
3. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами. 1 курс : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в области техники и технологии] / К. Н. Лунгу [и др.]. - 5-е изд. - М. : Айрис Пресс, 2006. - 574, [2] с.
4. Шипачев, В.С. Высшая математика: учебник / В. С. Шипачев. - 9-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2008. - 479 с.
5. Пискунов Н.С., Дифференциальное и интегральное исчисления в 2 томах –Т 1, М: Интеграл-пресс, 2002.-215с.
6. Пискунов Н.С., Дифференциальное и интегральное исчисления в 2 томах–Т 2, М: Интеграл-пресс, 2002.-544с.

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «ВиПМ» _____ Направление подготовки (специальность) _____ 35.03.06 Агроинженерия _____

Дисциплина _____ Математика _____

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Л, ПЗ.	Дифференциальное и интегральное исчисления - Т. 1	Пискунов Н. С.	М.: Интеграл-пресс	2002	Печ		Библ.		30	215
Л, ПЗ.	Дифференциальное и интегральное исчисления - Т. 2	Пискунов Н. С.	М.: Интеграл-пресс	2002	Печ		Библ.		30	202
Л	Высшая математика	Шипачев В. С.	М.: ВШ	2008	Печ		Библ.		30	149
ПЗ.	Сборник задач по высшей математике : с контрольными работами. 1 курс	К. Н. Лунгу [и др.].	М.: Айрис Пресс	2006	Печ		Библ.		30	90
Л	Теория вероятностей и математическая статистика	Гмурман В. Е.	М.: ВШ	2004	Печ		Библ.		30	59
ПЗ.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.-	Гмурман В. Е.	М.: ВШ	2004	Печ		Библ.		30	59

Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.

6.3. Видеообеспечение Авторские видеоуроки

Теория вероятностей, основные теоремы	http://www.youtube.com/watch?v=Gxr_900gLuA
Случайные величины	http://www.youtube.com/watch?v=jQT04AAT6pE
Закон распределения случайных величин	http://www.youtube.com/watch?v=e9_-J1L0GHo
Характеристики случайных величин	http://www.youtube.com/watch?v=T2LDYIJjF5M
Двумерные случайные величины	http://www.youtube.com/watch?v=l7phElFe1tA
Математическая статистика	http://www.youtube.com/watch?v=Khf-fc5nmI
Понятия и законы математической статистики	http://www.youtube.com/watch?v=4UII7PvynkQ
Основы математической статистики	http://www.youtube.com/watch?v=9w_XglOysQM
Анализ данных	http://www.youtube.com/watch?v=q_Jhm-wQank
Статистические закономерности	http://www.youtube.com/watch?v=qs3yRdG_x3M
Проверка статистической гипотезы	http://www.youtube.com/watch?v=SP3BUO2KowI
Матрицы. Действия с матрицами	http://www.youtube.com/watch?v=OFCp-FpUR2k
Арифметика матриц. Определители	http://www.youtube.com/watch?v=l1iiq0BtqPo
Решение СЛАУ методом Гаусса	http://www.youtube.com/watch?v=4Km9HzYynl4
Линейные алгебраические уравнения	http://www.youtube.com/watch?v=TtfnaAntqjE
Консультация к интернет экзамену (Часть 1)	http://www.youtube.com/watch?v=H3_O15_Ha0c
Консультация к интернет экзамену (Часть 2)	http://www.youtube.com/watch?v=InwbirI5XQQ
Лабораторные работы по матричной алгебре в Excel	http://www.youtube.com/watch?v=J0PFjLbhxjo
Координатный метод, основные задачи в координатах	https://youtu.be/xB0R388PiB4
Уравнение линий Уравнения прямой на плоскости (Часть 1)	https://youtu.be/dGGXxPTzxaw
Уравнение линий Уравнения прямой на плоскости (Часть 2)	https://youtu.be/tz1Bd4QVsFM
Линии второго порядка	https://youtu.be/XBrMHMtTnrM
Практическое занятие №1 Координатный метод	https://youtu.be/J10ptgU8L98
Практическое занятие №2 Линии на плоскости	https://youtu.be/2FJP0DofUSk
Практическое занятие №3 Прямая на плоскости (Часть 1)	https://youtu.be/mO_ty6Er1U8
Практическое занятие №3 Прямая на	https://youtu.be/V5zAPYDg3-U

плоскости (Часть 2)	
Практическое занятие №4 Линии второго порядка (Часть 1)	https://youtu.be/hwV31kp4WII
Практическое занятие №4 Линии второго порядка (Часть 2)	https://youtu.be/bwKRNanf7BE
Лабораторная работа Применение ПК к решению задач	https://youtu.be/YPq9YeUer7w
Векторные величины. Основные характеристики векторов	https://youtu.be/cywoRkPasq0
Векторная алгебра. Скалярное произведение. Векторное произведение (Часть 1)	https://youtu.be/KUozaDPhTOU
Векторное произведение Смешанное произведение (Часть 2)	https://youtu.be/LbYVTqDQW7A
Плоскость в пространстве	https://youtu.be/ixOxheERRJY
Прямая в пространстве	https://youtu.be/DIzuu6CVMzw
Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	https://youtu.be/kUXXiLAvAQ
Практическое занятие №1. Уравнение плоскости в пространстве (часть 1)	https://youtu.be/-YIeQJRnieI
Практическое занятие №2. Уравнение плоскости в пространстве (часть 2)	https://youtu.be/H4tgYtNSyvo
Практическое занятие №3. Уравнение прямой в пространстве (часть 1)	https://youtu.be/7yBpkmdSgSo
Практическое занятие №4. Уравнение прямой в пространстве (часть 2)	https://youtu.be/bfCw8lii9vs
Практическое занятие №5. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	https://youtu.be/s5LdQlbgOOQ
Лабораторная работа №1. Разбор заданий к расчетной работе	https://youtu.be/j_FWabKfbIw
Лабораторная работа №1. Разбор заданий к расчетной работе (часть 2)	https://youtu.be/h0sYKKRe3fo
Консультация №1 к ИЭ. Задания базового уровня темы: "Аналитическая геометрия в пространстве"	https://youtu.be/FR3K0EqC53E
Консультация №2 к ИЭ. Задания профильного уровня темы: "Аналитическая геометрия в пространстве". Кейс задания	https://youtu.be/TES5nkIjA0U
Комплексные числа (курс) Понятие комплексного числа. Действия с комплексными числами	https://youtu.be/YpJzc8M75HE
Комплексные числа (курс) Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Степени комплексных чисел	https://youtu.be/wM0FE91AO8w
Комплексные числа (курс) Практическое занятие №1. Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметика комплексных чисел	https://youtu.be/J5OalUXtyQU
Комплексные числа (курс) Практическое занятие №2. Задачи с	https://youtu.be/3Wy9yPOJHKc

комплексными числами	
Комплексные числа (курс) Лабораторная работа №1. Разбор заданий к расчетной работе	https://youtu.be/4iRAnNauunE
Математическая статистика	http://www.youtube.com/watch?v=Khff5nmtI
Проверка статистической гипотезы	http://www.youtube.com/watch?v=SP3BUO2KowI
Понятия и законы математической статистики	http://www.youtube.com/watch?v=4UII7PvynkQ
Основы математической статистики	http://www.youtube.com/watch?v=9w_XglOysQM
Анализ данных	http://www.youtube.com/watch?v=q_Jhm-wQank
Теория вероятностей, основные теоремы	http://www.youtube.com/watch?v=Gxr_900gLuA
Статистические закономерности	http://www.youtube.com/watch?v=qs3yRdG_x3M
Случайные величины	http://www.youtube.com/watch?v=jQT04AAT6pE
Закон распределения случайных величин	http://www.youtube.com/watch?v=e9_-J1L0GHo
Характеристики случайных величин	http://www.youtube.com/watch?v=T2LDYIJjF5M

6.4. Программное обеспечение

Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия) Офисный пакет Office 2007 Russian Open License Pack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008) MS Open License Office Access 2007 (Лицензия академическая №45965845 31.10.2011)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)

Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1., SMathStudio, GNU Octave.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Для текущего контроля успеваемости студентов проводится защита расчетно-графических работ соответствующих модулям. Эта защита проводится в виде контрольных работ или коллоквиумов, которые студенты выполняют в аудитории. Промежуточный контроль определяется как сумма баллов по результатам текущих контрольных мероприятий. Кроме того, по каждой теме курса предусмотрен контрольный опрос, который может проводиться в устной форме или в виде тестов.

Рейтинг-план

Модуль _i ($i = 1, 12$)	Максимальное количество первичных баллов модуля (P_i)	Количество баллов модуля в столбальной шкале (K_i)
I семестр		
Модуль 1. «Линейная алгебра»	90	13,04
Модуль 2. «Элементы векторной алгебры»	80	11,59
Модуль 3. «Аналитическая геометрия на плоскости»	90	13,04
Модуль 4. «Аналитическая геометрия в пространстве»	80	11,59
Модуль 5. «Комплексные числа»	60	8,7
II семестр		
Модуль 6. «Функции. Пределы. Непрерывность»	50	7,25
Модуль 7. «Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных»	120	17,39
Модуль 8. «Интегральное исчисление функций одной переменной»	120	17,39
Итог I курса (экзамен)	690	100
III семестр		
Модуль 9. «Ряды»	90	25,71
Модуль 10. «Дифференциальные уравнения»	60	17,14
Модуль 11. «Теория вероятностей»	120	34,29
Модуль 12. «Элементы математической статистики»	80	22,86
Итог III семестра (экзамен)	350	100

Первичные оценки модулей разнятся в зависимости от сложности и объема модульной информации. Первичные баллы переводятся вкладом в 100балльную шкалу. Показатели, включаемые в модуль доводятся до сведения студентов перед началом его освоения.

Экзаменационная академическая оценка устанавливается в соответствии со следующей балльной шкалой.

100 – 87 балла	- 5 (отлично);
86 – 73	- 4 (хорошо);
72 – 60	- 3 (удовлетворительно).

Получив определенное количество баллов, студент имеет право на получение оценки «автоматом». Ему предоставляется возможность перейти в другую оценочную категорию, для этого сдается экзамен. Экзамен может сдаваться или полностью за все модули отчетного периода, или дифференцировано: по модулям, рейтинг которых оказался ниже желаемого уровня.

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

5-05 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, стулья, лавки, маркерная доска.

5-24 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, стулья, лавки, маркерная доска

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

1-26 Компьютерный класс Компьютерный класс с выходом в интернет: Компьютер DEPO Neos i3 2120/4G/DVD+RW/монитSamsung - 20 шт., Передвижной проекционный столик PT-5, Экран демонстрационный;

4-03 Учебная аудитория Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер;

4-05 Учебная аудитория Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер;

4-15 Учебная аудитория; Учебные аудитории для общего пользования предназначены для аудиторной и самостоятельной работы студентов: парты, стулья, доска.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Математическое образование бакалавра должно быть фундаментальным и в то же время иметь четко выраженную прикладную направленность, часть разделов изучается самостоятельно с привлечением сформированных навыков работы с математической литературой на различных носителях. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на современный математический язык. Данный математический курс строится так, чтобы у бакалавра сложилось целостное представление об основных этапах становления математики и ее структуре, об основных математических

понятиях и методах, о роли и месте математики в различных сферах человеческой деятельности.

Программа реализуется на лекциях и практических занятиях, а также путем индивидуального общения с преподавателем при приеме расчетных заданий, на консультациях, коллоквиумах, зачетах, экзаменах.

На лекциях излагается основная часть теоретического материала, разбираются характерные примеры. Доказываются основные теоремы, выводятся формулы. Только при этом условии можно обеспечить развитие математического мышления у студента.

Основная цель практических занятий — приобретение умений и навыков, используемых при практических приложениях математики. Кроме того, на практических занятиях сообщаются дополнительные теоретические сведения, а также приводятся примеры, иллюстрирующие и разъясняющие отдельные теоретические положения.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
нарушением зрения	• в печатной форме увеличенного шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Математика» в рамках ФГОС ВО направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»)

Программа разработана на кафедре высшей математики и компьютерного моделирования доцентом Александровой С.В.

Представленная рабочая программа дисциплины «Математика» для студентов очной формы обучения направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК») соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования подготовки бакалавров по указанному направлению.

В рабочей программе указаны требования к дисциплине, место и роль дисциплины в учебном процессе, цели и задачи, компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

Далее, в соответствии с требованием ФГОС ВО, изложено содержание дисциплины. Виды занятий: лекции и практические занятия, самостоятельная работа, построены таким образом, что позволяет реализовать требования и обеспечить студентам прочные знания, умения и владения методами управления.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины включает основную, дополнительную литературу, методические разработки преподавателей кафедры высшей математики и компьютерного моделирования Института инженерных систем и энергетики.

В целом рабочая программа доцента Александровой С.В. может быть рекомендована в качестве Рабочей программы для изучения дисциплины «Математика» студентами Института инженерных систем и энергетики направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»).

Заведующий лабораторией СМП
Института физики СО РАН
к.ф.-м.н., доцент


Шайхутдинов К.А.

к.ф.-м.н. 