

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДЕ-
ПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт землеустройства, кадастров и
природообустройства
Кафедра природообустройства

СОГЛАСОВАНО:

Директор института Летягина Е.А.
"26" марта 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
"27" марта 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

ФГОС ВО

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство
и водопользование

Профиль (*и*) Водные ресурсы и водопользование

Курс 1

Семестр (*ы*) 1, 2

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2020

Составитель: Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

29.01.2020г.

Рецензент: Шайхутдинов Кирилл Александрович, к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

29.01.2020г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриата), приказ Минобрнауки России №160 от 6.03.2015 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики и компьютерного моделирования протокол № 6 29.01.2020г.

Заведующий кафедрой Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

29.01.2020г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института ИЗКиП
протокол № 8 «24» марта 2020 г.

Председатель методической комиссии: Виноградова Л.И. кандидат географических наук доцент

«24» марта 2020 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) * доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

«24 » марта 2020 г

Заведующие кафедрами¹: заведующий кафедрой Природообустройства доктор географических наук, профессор Бураков Д.А.

Заведующие кафедрами²:

*- по согласованию с методической комиссией

¹ Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

*- по согласованию с методической комиссией

² Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены дисциплины

Оглавление

Аннотация	5
1. Требования к дисциплине	5
1.1. Внешние и внутренние требования	5
1.2. Место дисциплины в учебном процессе	5
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. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	8
4.3. Содержание модулей дисциплины	9
4.3.1. Содержание лекционного курса	11
4.3.2. Лабораторные/практические занятия	14
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	18
4.4.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения	18
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	20
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
6.1. Основная литература	20
6.2. Дополнительная литература	21
6.3. Методические указания, рекомендуемые и другие материалы к занятиям	21
6.4. Программное обеспечение	22
Карта обеспеченности литературой	23
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплине	26
10. Образовательные технологии	26
11. Протокол изменений РПД	28

Аннотация

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть Б1.Б.05 дисциплин учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 (2.20.03.02) - «Природообустройство и водопользование» (профиль Водные ресурсы и водопользование), реализуется в Институте землеустройства, кадастров и природообустройства и нацелена на формирование у обучающегося общепрофессиональной компетенции ОПК –2 и профессиональной компетенции ПК-16.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов решения систем уравнений, построением на плоскости и в пространстве, умением исследования функций с построением их графиков, способов интегрирования функции и практическим применением интегралов, разложения функции в ряд и решением дифференциальных уравнений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме аттестации и промежуточный контроль в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекции (50 часов), лабораторные работы (68 часов), самостоятельная работа (98 часов) обучающегося и промежуточная аттестация в форме экзамена (36 часов).

1. Требования к дисциплине

1.1. Внешние и внутренние требования

Реализация требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и рабочего учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 (2.20.03.02) - «Природообустройство и водопользование» (профиль Водные ресурсы и водопользование) в дисциплине «Математика» должна формировать следующие компетенции:

ОПК - 2 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ПК-16 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

1.2. Место дисциплины в учебном процессе

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Математика» являются базовый курс школьной математики и информатики.

Дисциплина «Математика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: геодезия, картография, фотограмметрия, землеустройство, инженерное обустройство территорий, проектирование дорог местного значения и др.

Особенностью дисциплины является её фундаментальность, на знаниях которой базируются почти все остальные дисциплины.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Компетенции, формируемые в результате освоения.

Цель дисциплины: получить математические знания, необходимые при изучении других учебных дисциплин, привить студентам навыки использования изученного математического аппарата в стандартных ситуациях, воспитать математическую культуру, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные математические знания путем чтения математической и специальной литературы.

Задачи дисциплины:

1. развить логическое мышление;
2. развить навыки проведения математических вычислений;
3. развить способность анализировать и делать выводы.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

*В результате освоения компетенции **ОПК- 2** студент должен:*

Знать принципы, основные понятия и инструменты алгебры, геометрии, математического анализа.

Уметь формулировать основные результаты изучаемых разделов математики и использовать математический аппарат.

Владеть классическими методами количественного анализа и моделирования.

*В результате освоения компетенции **ПК- 16** студент должен:*

Знать методы анализа и решения инженерных задач и элементы математического анализа поведения функций.

Уметь применять адекватные модели и методы математического анализа для выработки оптимальных решений инженерных задач.

Владеть навыками применения математического аппарата для принятия адекватных инженерно-технических решений.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 1	№ 2
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактная работа	3,3	118	64	54
Лекции (Л)		50	32/8	18/4
Практические занятия (ПЗ)		0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)		68	32/8	36/8
Самостоятельная работа (СР)	2,7	98	44	54
в том числе:				
выполнение индивидуальных заданий		44	17	27
контрольные работы		36	18	18
самоподготовка к контролю знаний		18	9	9
Вид контроля: экзамен	1,0	36	0	36

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Таблица 2

Тематический план

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе			СР	Формы контроля
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия		
1	Линейная алгебра	24	8	8	0	8	экзамен
2	Векторная алгебра	16	4	4	0	8	экзамен
3	Аналитическая геометрия	24	8	8	0	8	экзамен
4	Введение в анализ	22	6	6	0	10	экзамен
5	Дифференциальное исчисление	22	6	6	0	10	экзамен
6	Интегральное исчисление	40	8	16	0	16	экзамен
7	Функция нескольких переменных	32	4	8	0	20	экзамен
8	Дифференциаль-	36	6	12	0	18	экзамен

	ные уравнения. Ряды						
9	Подготовка к экзамену	36					36
Итого		252	50	68	0	98	36

4.2. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеауди- торная ра- бота (СР)
		Л	ЛПЗ	
Календарный модуль 1				
Модуль 1. Линейная алгебра	24	8	8	8
Модульная единица 1.1 Матрицы и определители	12	4	4	4
Модульная единица 1.2 Системы линейных алгебраиче- ских уравнений	12	4	4	4
Модуль 2. Векторная алгебра	16	4	4	8
Модульная единица 2.1 Векторы и действия над ними	16	4	4	8
Модуль 3. Аналитическая геометрия	24	8	8	8
Модульная единица 3.1 Прямая на плоскости	6	2	2	2
Модульная единица 3.2 Плоскость	6	2	2	2
Модульная единица 3.3 Прямая в пространстве	6	2	2	2
Модульная единица 3.4 Кривые второго порядка	6	2	2	2
Модуль 4. Введение в анализ	22	6	6	10
Модульная единица 4.1 Функция и её предел.	22	6	6	10
Модуль 5. Дифференциальное исчисление	22	6	6	10
Модульная единица 5.1 Производная и дифференциал	14	4	4	6
Модульная единица 5.2 Приложение производной к ис- следованию функции	8	2	2	4
Календарный модуль 2				

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа (СР)
		Л	ЛПЗ	
Модуль 6. Интегральное исчисление	40	8	16	16
Модульная единица 6.1 Неопределенный интеграл	20	4	8	8
Модульная единица 6.2 Определенный интеграл	20	4	8	8
Модуль 7. Функция нескольких переменных	32	4	8	20
Модульная единица 7.1 Функция нескольких переменных	32	4	8	20
Модуль 8. Дифференциальные уравнения. Ряды	36	6	12	18
Модульная единица 8.1 Дифференциальные уравнения	18	2	8	8
Модульная единица 8.2 Ряды	18	4	4	10
Итого	252	50	68	98

4.3. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Линейная алгебра

Модульная единица 1.1 Элементы логики и множества. Понятие матрицы. Основные операции над матрицами. Свойства линейных операций. Правило умножения двух матриц. Свойства произведения двух матриц. Определители. Свойства определителей. Обратная матрица. Свойства обратной матрицы.

Модульная единица 1.2 Системы линейных уравнений. Матричный метод. Правило Крамера. Метод Гаусса. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.

Модуль 2. Векторная алгебра

Модульная единица 2.1 Векторы и операции над ними. Свойства линейных операций. Основная зависимость коллинеарных векторов. Базис, разложение вектора по базису. Система координат. Координаты точки. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.

Модуль 3. Аналитическая геометрия

Модульная единица 3.1 Уравнение линии на плоскости. Способы задания прямой. Виды уравнения прямой. Взаимное положение прямых. Расстояние от точки до прямой.

Модульная единица 3.2 Способы задания плоскости. Виды уравнений плоскости. Взаимное положение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Модульная единица 3.3 Способы задания прямой в пространстве. Взаимное положение прямых в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости.

Модульная единица 3.4 Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Построение кривых на координатных плоскостях.

Модуль 4. Введение в анализ

Модульная единица 4.1 Понятие функции одной переменной. Свойства функции. Их классификация. Предел функции одной переменной в точке и бесконечности. Правило раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Важнейшие теоремы о пределах. Важнейшие теоремы о пределах. Бесконечно большая и бесконечно малая функция. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке.

Модуль 5. Дифференциальное исчисление

Модульная единица 5.1 Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функции и функции заданной параметрически. Геометрический и физический смысл производной. Дифференциал функции одной переменной. Свойства дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.

Модульная единица 5.2 Возрастание и убывание функции, критические точки, экстремум функции. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полная схема исследования функции.

Модуль 6. Интегральное исчисление

Модульная единица 6.1 Первообразная. Неопределенный интеграл. Его свойства. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Неберущиеся интегралы.

Модульная единица 6.2 Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Геометрическое приложение определённого интеграла.

Модуль 7. Функция нескольких переменных

Модульная единица 7.1 Функция двух и нескольких переменных. Способы задания функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Исследование функции нескольких переменных.

Модуль 8. Дифференциальные уравнения. Ряды

Модульная единица 8.1 Понятие дифференциального уравнения. Обыкновенные ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и линейные ДУ первого порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

Модульная единица 8.2 Числовые ряды. Сходимость рядов. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и относительная сходимость рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов. Разложение функции в степенной ряд. Ряды Фурье. Сходимость ряда Фурье.

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Линейная алгебра		зачет	8
	Модульная единица 1.1 Матрицы и определители	Лекция № 1,2. Матрица, действия над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы.		4
1.	Модульная единица 1.2 Системы линейных уравнений	Лекция № 3,4. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы, по правилу Крамера, методом последовательного исключения неизвестных (Гаусса).		4
2.	Модуль 2. Векторная алгебра		зачет	4
	Модульная единица 2.1 Векторы и действия над ними	Лекция № 5,6. Понятие вектора. Действия над векторами и их основные свойства. Понятие базиса.		4
3.	Модуль 3. Аналитическая геометрия		зачет	8
	Модульная единица 3.1 Прямая на плоскости	Лекция № 7. Уравнение линии и поверхности на плоскости и в пространстве. Параметрические уравнения линии. Способы задания прямой на плоскости. Взаимное положение прямых. Расстояние от точки до прямой.		2
	Модульная единица 3.2 Плоскость	Лекция № 8. Способы задания плоскости. Виды уравнений плоскости. Взаимное положение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.		2
	Модульная единица 3.3 Прямая в пространстве	Лекция № 9. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное положение прямых в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	Модульная единица 3.4 Кривые второго порядка	Лекция № 10. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Построение кривых на координатных плоскостях.		2
4.	Модуль 4. Введение в анализ		зачет	6
	Модульная единица 4.1 Предел функции	Лекция № 11,12. Понятие функции одной переменной. Предел функции одной переменной в точке и бесконечности. Правило раскрытия неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Важнейшие теоремы о пределах.		4
4.	Модульная единица 4.1 Предел функции	Лекция № 13. Бесконечно большая и бесконечно малая функция. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке и на отрезке.		2
5.	Модуль 5. Дифференциальное исчисление		зачет	6
	Модульная единица 5.1 Производная и дифференциал функции одной переменной	Лекция № 14,15. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Производная сложной, обратной функции и функции заданной параметрически. Геометрический и физический смысл производной. Дифференциал функции одной переменной. Геометрический смысл дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.		4
	Модульная единица 5.2 Приложение производной к исследованию функции одной переменной	Лекция № 16. Возрастание и убывание функции, критические точки, экстремум функции. Выпуклость и вогнутость функции, точки перегиба. Асимптоты графика функции. Полная схема исследования функции.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Календарный модуль 2				
6.	Модуль 6. Интегральное исчисление		экзамен	8
	Модульная единица 6.1 Неопределенный интеграл	Лекция № 17. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.		2
		Лекция № 18. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.		2
	Модульная единица 6.2 Определенный интеграл	Лекция № 19. Определенный интеграл: свойства и методы вычисления. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.		2
	Модульная единица 6.2 Определенный интеграл	Лекция № 20. Геометрическое приложение определенного интеграла.		2
7.	Модуль 7. Функция нескольких переменных		экзамен	4
	Модульная единица 7.1 Функция нескольких переменных	Лекция № 21. Функция нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных.		2
		Лекция № 22. Частные производные высших порядков. Исследование функции нескольких переменных.		2
8	Модуль 8. Дифференциальные уравнения. Ряды		экзамен	6
	Модульная единица 8.1 Дифференциальные уравнения	Лекция № 23. Понятие дифференциального уравнения. Однородные и линейные ДУ первого порядка. ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
8	Модульная единица 8.2 Ряды	Лекция № 24. Числовые ряды. Сходимость рядов. Знакопередающие ряды. Абсолютная и относительная сходимость рядов.		2
		Лекция № 25. Степенные ряды. Интервал сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов. Разложение функции в степенной ряд.		2
ИТОГО				52

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	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Линейная алгебра		зачет	8
	Модульная единица 1.1 Матрицы и определители	Занятие № 1. Матрица, действия над ними. Определители второго и третьего порядка		2
		Занятие № 2. Определители n -го порядка. Обратная матрица. Ранг матрицы		2
	Модульная единица 1.2 Системы линейных уравнений	Занятие № 3. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. Решение СЛАУ по правилу Крамера (метод определителей).		2
		Занятие № 4. Решение СЛАУ методом Гаусса. Совместность системы.		2
2.	Модуль 2. Векторная алгебра		зачет	4
	Модульная единица 2.1 Векторы и действия над ними	Занятие № 5. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2	Модульная единица 2.1 Векторы и действия над ними	Занятие № 6. Векторное и смешанное произведение векторов. Площадь параллелограмма и объём параллелепипеда.		2
3.	Модуль 3. Аналитическая геометрия		зачет	8
	Модульная единица 3.1 Прямая на плоскости	Занятие № 7. Способы задания прямой. Виды уравнений прямой. Взаимное положение прямых. Расстояние от точки до прямой		2
	Модульная единица 3.2 Плоскость	Занятие № 8. Способы задания плоскости. Виды уравнений плоскости. Взаимное положение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.		2
	Модульная единица 3.3 Прямая в пространстве	Занятие № 9. Способы задания прямой в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости. Координаты точки пересечения прямой и плоскости.		2
	Модульная единица 3.4 Кривые второго порядка	Занятие № 10. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы. Построение кривых на координатных плоскостях.		2
4.	Модуль 4. Введение в анализ		зачет	6
	Модульная единица 4.1 Предел функции	Занятие № 11. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{\infty}{\infty}$ и $\frac{0}{0}$		2
		Занятие № 12. Первый и второй замечательные пределы.		2
		Занятие № 13. Исследование функции на непрерывность		2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
5.	Модуль 5. Дифференциальное исчисление		зачет	6
	Модульная единица 5.1 Производная и дифференциал	Занятие № 14. Первая производная функции одной переменной, дифференциал		2
	Модульная единица 5.2 Приложение производной к исследованию функции	Занятие № 15. Экстремумы функции, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.		2
	Модульная единица 5.2 Приложение производной к исследованию функции	Занятие № 16. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба, асимптоты графика функции. Построение графиков функции по общей схеме исследования.		2
Календарный модуль 2				
6.	Модуль 6. Интегральное исчисление		экзамен	16
	Модульная единица 6.1 Неопределенный интеграл	Занятие № 17,18. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям. Основные методы интегрирования: замена переменной, внесение функции под знак дифференциала.		4
		Занятие № 19,20. Интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.		4
Модульная единица 6.2 Определенный интеграл	Занятие № 21,22. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле.		4	

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
6	Модульная единица 6.2 Определенный интеграл	Занятие № 23,24. Геометрические приложения определенного интеграла.		4
7	Модуль 7. Функция нескольких переменных		экзамен	8
	Модульная единица 7.1 Функция нескольких переменных	Занятие № 25,26. Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных.		4
	Модульная единица 7.1 Функция нескольких переменных	Занятие № 27,28. Производная сложной функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Исследование функции нескольких переменных.		4
8.	Модуль 8. Дифференциальные уравнения. Ряды		экзамен	12
	Модульная единица 8.1 Дифференциальные уравнения	Занятие № 29,30. Обыкновенные ДУ первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и линейные ДУ первого порядка.		4
		Занятие № 31,32. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.		4
	Модульная единица 8.2 Ряды	Занятие № 33,34. Числовые ряды. Сходимость рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и относительная сходимость рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости степенных рядов. Свойства степенных рядов. Разложение функции в степенной ряд.		4
ИТОГО:				68

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа обучающихся (СР) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины.

Формы организации самостоятельной работы студентов:

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

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения

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
Календарный модуль 1			
1.	Модуль 1	Линейная алгебра	8
	Модульная единица 1.1 Матрицы и определители	Свойства транспонированной и обратной матрицы. Свойства определителей. Линейные преобразования и матрицы.	4
	Модульная единица 1.2 Системы линейных уравнений	Решение СЛАУ по правилу Крамера при $\Delta \neq 0$. Решение однородных СЛАУ.	4
2.	Модуль 2	Векторная алгебра	8
	Модульная единица 2.1 Векторы и действия над ними	Переход от одной системы координат к другой. Построение в этих системах координат	2
		Линейные преобразования. Матрица линейного преобразования.	2
Ортогональный базис и ортогональные преобразования. Квадратичные формы.		4	
3.	Модуль 3	Аналитическая геометрия	8
	Модульная единица 3.1 Прямая на плоскости	Координаты на прямой. Деление отрезка в данном соотношении. Переход от одного вида уравнения к другим видам. Построение прямых. Нормальное уравнение прямой.	2
	Модульная единица 3.2	Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости, заданной нормальным	2

№п /п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	Плоскость	уравнением.	
	Модульная единица 3.3 Прямая в пространстве	Расстояние от точки до прямой в пространстве.	2
	Модульная единица 3.4 Кривые второго порядка	Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, эллиптический параболоид, цилиндрическая поверхность, конус.	2
4.	Модуль 4. Введение в анализ		10
	Модульная единица 4.1 Предел функции	Понятие постоянной и переменной величины. Основные элементарные функции. Периодичность и монотонность функции. Область определения функции.	10
5.	Модуль 5. Дифференциальное исчисление		10
	Модульная единица 5.1 Производная и дифференциал	Гиперболические функции и их производные. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций.	6
	Модульная единица 5.2 Приложение производной к исследованию функции	Правило Лопиталья. Уравнение нормали. Угол между кривыми. Угол между радиус-вектором и линией. Кривизна плоской линии. Вектор-функция скалярного аргумента и её производная. Кривизна и кручение линии.	4
Календарный модуль 2			
6.	Модуль 6. Интегральное исчисление		16
	Модульная единица 6.1 Неопределенный интеграл	Интегрирование иррациональных функций: Квадратичные иррациональности. Дробно-линейная подстановка. Тригонометрическая. Интегралы вида $\int R(e^x)dx$	8
	Модульная единица 6.2 Определенный интеграл	Интегрируемость непрерывных и некоторых разрывных функций. Оценки интегралов.	2
		Физические приложения определенного интеграла. Приближённое вычисление определённого интеграла.	6
7.	Модуль 7. Функция нескольких переменных		20
	Модульная единица 7.1 Функция нескольких переменных	Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных. Частные	20

№п /п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	менных	производные высших порядков. Исследование функции нескольких переменных.	
8.	Модуль 8. Дифференциальные уравнения. Ряды		18
	Модульная единица 8.1 Дифференциальные уравнения	ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Однородные и неоднородные ЛДУ.	8
	Модульная единица 8.2 Ряды	Ряды Фурье и их сходимость	10
Подготовка к экзамену			36
Итого:			98

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 7

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	ЛР	СРС	Вид контроля
ОПК-2	Л1 - 25		ЛР1 - 34	М 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Зачет Экзамен
ПК-16	Л1 - 25		ЛР1 - 34	М 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	Зачет Экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ на платформе LMS Moodle. Режим доступа: <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=5554>.
2. Научная библиотека Красноярский ГАУ. Режим доступа: <http://www.kgau.ru/new/biblioteka/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
4. СПС «КонсультантПлюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

5. Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа:
<https://e.lanbook.com>
6. Электронная библиотечная система «Юрайт». Режим доступа:
<http://www.biblio-online.ru/>
7. **Math.ru/lib**. Режим доступа: <https://math.ru/lib>
8. «Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия». Режим доступа:
<https://megabook.ru/>

6.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF – Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (лицензия № 1800-191210-144044-563-2513 от 10.12.2019).

Таблица 8

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Высшая математика и компьютерное моделированиеНаправление подготовки (специальность) 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»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
Основная										
Лекции, СРС	Высшая Математика Т. 1	Бугров Я.С. С.М. Никольский	М.: Дрофа	2003	+	-	+	-	7	99
Лекции, СРС	Высшая Математика Т. 2	Бугров Я.С. С.М. Никольский	М.: Дрофа	2003	+	-	+	-	7	102
Лекции, СРС	Высшая Математика Т. 3	Бугров Я.С. С.М. Никольский	М.: Дрофа	2003	+	-	+	-	7	102
Практические занятия, СРС	Сборник задач по высшей математике : с контрольными работами. 1 курс	К. Н. Лунгу [и др.].	М.: Айрис Пресс	2011	+	-	+	-	7	73
Дополнительная										
Практические занятия, СРС	Математика: тестовые задания для подготовки к компьютерному тестированию	Скиба Л.П.	Красноярск: КрасГАУ	2016	-	+	+	-	-	Ирбис 64+
Практические занятия, СРС	Высшая математика : учебное пособие для вузов //Образовательная платформа Юрайт	Шипачева В.С.	М.: Издательство Юрайт	2021	-	+	-	-	-	https://urait.ru/bcode/4468424

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

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

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций обучающихся проводится с использованием рейтинговой системы. Для получения экзамена необходимо набрать 100 баллов, в том числе по модулям:

Таблица 9

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов	Рейтинговый балл
ДМ ₁	24	8
ДМ ₂	16	6
ДМ ₃	16	6
ДМ ₄	26	8
ДМ ₅	26	8
ДМ ₆	44	12
ДМ ₇	28	10
ДМ ₈	36	12
Экзамен	36	30
Итого	252	100

Текущий контроль проводится в дискретные временные интервалы по дисциплине в следующих формах:

- решение конкретных ситуаций;
- решение заданий контрольных работ;
- тестирование по модулям (темам) дисциплины;

Оценивание студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим лабораторные работы по дисциплине.

Выставление *экзамена* проводится по результатам работы обучающегося в течение всего календарного модуля. Общий рейтинг-план дисциплины приведен в табл. 11.

Таблица 10

Рейтинг-план

Дисциплинарные модули	Максимально возможный балл по видам работ				Итого баллов
	Текущий контроль			Промежуточная аттестация	
	Коллоквиум	Контрольная работа	Тестирование	Экзамен	
ДМ ₁	3	5			8
ДМ ₂	3	5			8
ДМ ₃	3	5			8
ДМ ₄	3		5		8
ДМ ₅	3		5		8
ДМ ₆	5		5		10
ДМ ₇	5		5		10
ДМ ₈	5		5		10
Экзамен				30	30
ИТОГО	30	15	25	30	100

Для допуска к промежуточному контролю студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40 - 75** баллов. Обучаемый, не набравший данное количество баллов в ходе текущей аттестации, проходит итоговое тестирование.

Тестирование как форма промежуточного контроля знаний обучаемого производится по всем модулям дисциплины «Математика». Каждый тест-билет включает в себя 35 тестовых заданий. Тестирование осуществляется по одному из тест-билетов, номер которого определяется преподавателем и доводится до сведения студента непосредственно перед тестированием. В результате тестирования студент, в зависимости от количества правильных ответов, может набрать от 0 до 30 баллов.

Критерии оценивания:

Студент, давший правильные ответы на все задания в тесте, получает максимальное количество баллов – 30 баллов.

Баллы, полученные на промежуточной аттестации, суммируются с баллами, полученными в течении семестра на текущей аттестации и выводится итоговая оценка по *зачету с оценкой* по следующим критериям:

Таблица 12

Количество баллов	Уровень знаний	оценка
60 - 73	пороговый	удовлетворительно
74 - 85	базовый	хорошо
86 - 100	повышенный	отлично

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов. Существующие задолженности отрабатываются в форме тестирования (если оно не выполнялось), в виде выполнения конспектов по пропущенным темам занятий, а также подготовкой реферата по тематике для самостоятельного изучения и беседы с преподавателем, по вопросам, представленным на консультационных занятиях.

Если по результатам текущего рейтинга студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен экзамен без сдачи выходного контроля. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт экзамен по расписанию зачётной сессии.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изложении теоретического материала используются мультимедийные иллюстративные материалы, презентации. При проведении практических занятий используются задачи, теоретические опросы по вопросам зачета и экзамена.

9. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения дисциплины

На освоение дисциплины «математика» учебным планом отводится 252 часа. При этом 98 часов (порядка 40% времени) отводится на самостоятельную работу и 36 часов на подготовку к экзамену. Дисциплина «Математика» преподается в течение двух семестров, разбита на восемь дисциплинарных единиц:

- ДМ1 – Линейная алгебра;
- ДМ 2 – Векторная алгебра;
- ДМ 3 – Аналитическая геометрия;
- ДМ 4 – Введение в анализ;
- ДМ 5 – Дифференциальное исчисление;
- ДМ 6 – Интегральное исчисление;
- ДМ 7 – Функция нескольких переменных;
- ДМ 8 – Дифференциальные уравнения. Ряды.

По дисциплине «Математика» предусмотрены следующие виды промежуточного контроля: экзамен во втором семестре.

При преподавании дисциплины методически целесообразно выделять в каждом разделе курса наиболее значимые темы и акцентировать на них внимание студентов.

При изучении модулей на практических занятиях целесообразно использовать задачи по принципу от простого к сложному, что помогает эффективнее усваивать теоретический материал, который зачастую представляется студентам абсолютно отвлеченным от реальной жизни. Безусловно, задачи не только ставят вопрос или проблемы перед учащимися, но и предполагают определенную информацию, полученную ранее (базовый школьный курс математики, информатики и физики), тем самым соединяя их в единый естественнонаучный цикл дисциплин.

10. Образовательные технологии

1. Материалы лекций представляются в интерактивной и устной форме.
2. При проведении практических занятий по ряду тем используется опережающая самостоятельная работа.
3. Реализуется технология самообучения студентов с использованием электронных форм дистанционного обучения.
4. Применяется модульно-рейтинговая система аттестации студентов.
5. Промежуточный контроль успеваемости проводится в форме электронного тестирования (интернет-экзамен) в компьютерном классе.

Таблица 9

	Название раздела дисциплины или отдельных тем	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Часы
1	Линейная алгебра.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	2
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	2
2	Векторная алгебра.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	2
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	2
3	Аналитическая геометрия.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	2
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	2
4	Введение в анализ.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	2
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	0
5	Дифференциальное исчисление.	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	0
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	2
6	Интегральное исчисление	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	1
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	2
7	Функция нескольких переменных	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	2
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	4
8	Дифференциальные уравнения. Ряды	Л	Интерактивная форма в виде беседы с демонстрацией слайдов.	1
		ЛЗ	Активные методы обучения: практические занятия, решение задач	2
Итого в интерактивной форме				28

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
25.03.2021 г.	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<i>на 2021-2022 уч. год обновлен перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения; перечень учебных и учебно-методических изданий, электронных образовательных ресурсов</i>	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 7 от 25.03.2021 г.

Программу разработал:

Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент

ФИО, ученая степень, ученое звание

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
23.03.2022 г.	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<i>на 2022-2023 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</i>	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 23.03.2022 г.

Программу разработал:

Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент

ФИО, ученая степень, ученое звание

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии
20.03.2023 г.	6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<i>на 2023-2024 уч. год обновлен перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет» и лицензионного обеспечения свободного распространяемого ПО</i>	Изменения рассмотрены на заседании методической комиссии ИЗКиП протокол № 9 от 20.03.2023 г.

Программу разработал:

Иванов Владимир Иванович, к. ф.-м. н., доцент

ФИО, ученая степень, ученое звание

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Математика»
в рамках ФГОС ВО направления подготовки
20.03.02 **Природообустройство и водопользование**
(профиль **Водные ресурсы и водопользование**)

Программа разработана на кафедре высшей математики и компьютерного моделирования доцентом Ивановым В.И.

Представленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика» для обучающихся очной формы обучения направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) 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 обучающимся 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 Иванова В.И. может быть рекомендована в качестве Рабочей программы для изучения учебной дисциплины «Математика» обучающимися Института землеустройства, кадастров и природообустройства направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (профиль Водные ресурсы и водопользование) очной формы обучения.

Рецензент:

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

 К.А. Шайхутдинов

