

Документ подписан простой электронной подписью

Информация об электронной подписи:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.П. Костякова

Дата подписания: 27.01.2024 15:10:38

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334acd86f2a7c3a8ce2cf217bc1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.П. Костякова

Д.М. Бенин

2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.08 Высшая математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленности: Цифровые технологии строительно-технической экспертизы,  
Гидротехническое строительство,  
Промышленное и гражданское строительство

Курс 1

Семестр 1, 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Прудкий Александр Сергеевич, к.пед.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2023 г.

Рецензент: Коноплин Н.А. канд. Физ-мат. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 11 от «16» 06 2023 г.

и.о. зав. кафедрой Прудкий А.С. к.п.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2023 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Ивахненко Н.Н., к.ф.-м.н., доцент  
(подпись) «28» 08 2023 г.

Заведующий кафедрой гидротехническое строительство  
Ханов Н.В. к.т.н., доцент «28» 08 2023 г.

И.о. заведующий кафедрой инженерных конструкций  
Мареева О.В. к.т.н., доцент «28» 08 2023 г.

Заведующий кафедрой сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости  
Михеев П.А. д.т.н., профессор «28» 08 2023 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ «Ершова Л.В.»  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б.О.08 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА», СООТВЕТСТВЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам .....	7
4.2. Содержание дисциплины.....	8
4.3. Лекции, практические/занятия.....	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	17
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7.1. Основная литература.....	24
7.2. Дополнительная литература.....	24
7.3. Нормативные правовые акты (по дисциплине нет необходимости).....	24
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	24
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	25
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	25
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 26	
Виды и формы отработки полученных знаний.....	26
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины  
Б.О.08 «Высшая математика»

для подготовки бакалавров по направлению

08.03.01 «Строительство», направленности: « Цифровые технологии  
строительно-технической экспертизы», « Гидротехническое  
строительство», «Промышленное и гражданское строительство».

**Цель освоения дисциплины:** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, владение навыками количественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем адаптации к конкретным задачам управления.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Высшая математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», осваивается в 1 и 2 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.3; ОПК-1.4.

**Краткое содержание дисциплины:** элементы высшей алгебры, элементы аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, теория вероятностей, элементы математической статистики.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 288 часа (8 зач. ед.).  
**Промежуточный контроль по дисциплине:** 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины являются способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности, владение навыками количественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем адаптации к конкретным задачам управления.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Высшая математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Высшая математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Высшая математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Механика», «Теоретическая механика» и т.д.

Рабочая программа дисциплины «Высшая математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.08 «Высшая математика», соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции (или УК-2)	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Идентификация профессиональной деятельности в решении задач в виде конкретных поставленных задач и составление решения в виде конкретных задач	Профильные профессиональные задачи деятельности; Представлять поставленные задачи в виде конкретных заданий и составление последовательности решения (алгоритма) задачи, в том числе с применением современных информационных инструментов (Google Jam-board, Miro, Kahoot)	Идентификацией профессиональных задач деятельности; Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий и последствие нахождения (Алгоритма их решений) навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart	
2.	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических основ практических наук, а также математического аппарата	Решения инженерных задач с помощью математического аппарата ОПК-1.4 Обработка расчетных данных и экспериментальных данных вероятностными методами	Применять решения инженерных задач с помощью математического аппарата; Методы обработки расчетных данных и экспериментальных данных вероятностными методами	Решением инженерных задач с помощью математического аппарата; Обработкой расчетных и экспериментальных данных вероятностными методами	

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		ЛПК	ПЗ/С всего/ч <sup>а</sup>	ПКР	
Раздел 1 «Элементы высшей алгебры»	34,9	4	10		22,9
Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»	34,9	4	8		22,9
Раздел 3 «Введение в анализ»	34,9	4	8		22,9
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	34,9	4	8		22,9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
Раздел 5 «Функции нескольких переменных»	33,9	4	8		22,9
Раздел 6 «Интегральное исчисление»	37,9	4	10		22,9
Раздел 7 «Случайные события»	34,9	4	8		22,9
Раздел 8 «Случайные величины»	34,9	4	8		22,9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>68</b>	<b>4,8</b>	<b>183,2</b>

\* в том числе практическая подготовка (см учебный план)

#### Раздел 1. Элементы высшей алгебры

Тема 1. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

Тема 2. Матрицы и метод Крамера

Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

Тема 3. Действия с матрицами

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

Тема 4. Комплексные числа

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/ч <sup>а</sup>	В т.ч. по семестрам №1	№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	144	144
I. Контактная работа:	104,8	52,4	52,4
Аудиторная работа	104,8	52,4	52,4
в том числе:			
лекции (Л)	32	16	16
практические занятия (ПЗ)	68	34	34
лабораторные работы (ЛР)			
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) <sup>1</sup>			
консультации перед экзаменом <sup>2</sup>	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	134	67	67
<sup>3</sup> реферат/эссе (подготовка)			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа	12	6	6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	72,8	36,4	36,4
Подготовка к экзамену (контроль) <sup>4</sup>	49,2	24,6	24,6
Подготовка к зачёту/зачёту с оценкой (контроль)			
Вид промежуточного контроля:		Экзамен	Экзамен

\* в том числе практическая подготовка (см учебный план)

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		ЛПК	ПЗ/С всего/ч <sup>а</sup>	ПКР	
Раздел 1 «Элементы высшей алгебры»	34,9	4	10		22,9
Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»	34,9	4	8		22,9
Раздел 3 «Введение в анализ»	34,9	4	8		22,9
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	34,9	4	8		22,9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
Раздел 5 «Функции нескольких переменных»	33,9	4	8		22,9
Раздел 6 «Интегральное исчисление»	37,9	4	10		22,9
Раздел 7 «Случайные события»	34,9	4	8		22,9
Раздел 8 «Случайные величины»	34,9	4	8		22,9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>68</b>	<b>4,8</b>	<b>183,2</b>

\* в том числе практическая подготовка (см учебный план)

#### Раздел 1. Элементы высшей алгебры

Тема 1. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

Тема 2. Матрицы и метод Крамера

Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

Тема 3. Действия с матрицами

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

Тема 4. Комплексные числа

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

## **Раздел 2. Элементы аналитической геометрии**

### *Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости*

Понятие о системе координат. Координаты на прямой. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение окружности. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми.

### *Тема 2. Векторная алгебра*

Векторы на прямой и в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Его свойства и скалярное произведение в координатах. Проекция вектора на вектор. Векторное произведение векторов. Его свойства. Векторное произведение в координатах. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

### *Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

### *Тема 4. Кривые второго порядка*

Эллипс, парабола, гипербола. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка.

## **Раздел 3. Введение в анализ**

### *Тема 1. Функция.*

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

### *Тема 2. Предел.*

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённости и их разрешение. Функции непрерывные на интервале и на отрезке и их свойства. Вертикальные асимптоты и их отыскание. Отыскание горизонтальных и наклонных асимптот.

## **Раздел 4. Дифференциальное исчисление**

### *Тема 1. Производная и дифференциал.*

Производная функции в точке и её геометрический смысл. Уравнение касательной. Производная функция. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Линейность дифференцирования. Производная произведения и частного. Производная сложной функции. Дифференциал и его инвариантность. Производные высших порядков.

### *Тема 2. Применение производной.*

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость.

Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости. Приложения производной. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение эскиза графика. Формула Тейлора и приближённые вычисления.

## **Раздел 5. Функции нескольких переменных**

### *Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных*

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, её графическое изображение. Частные и производные высших порядков. Частные производные. Частные производные функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

### *Тема 2. Экстремум функции двух переменных.*

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

## **Раздел 6. Интегральное исчисление**

### *Тема 1. Неопределённый интеграл.*

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределённых интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

### *Тема 2. Определённый интеграл.*

Понятие определённого интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла. Приближённое вычисление определённого интеграла. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади и объёма фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

## **Раздел 7. Случайные события**

### *Тема 1. Вероятность случайного события*

Случайные события и случайный эксперимент. Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятности. Геометрические вероятности. Размещения, сочетания перестановки. Принцип произведения.

### *Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности*

Действия с событиями и их свойства. Классификация событий: достоверное событие, невозможное событие, несовместные события. Основные свойства вероятности и их следствия: вероятность суммы событий и вероятность противоположного события. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.

## **Раздел 8. Случайные величины**

### *Тема 1. Дискретные случайные величины*

Случайная величина и её функция распределения. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.

### *Тема 2. Непрерывные случайные величины*

Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение и функция надежности.

*Тема 3. Свойства математического ожидания и дисперсии*  
Дисперсия. Свойства математического ожидания и дисперсии.

*Тема 4. Функции от случайных величин*  
Функции от случайных величин. Формулы для дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин. Совместное распределение случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.

#### 4.3 Лекции, практические/ занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Тема 1. Системы линейных уравнений. Матрицы. Действия над матрицами.	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;		12 2
	Тема 2. Комплексные числа	Лекция № 4. Комплексные числа и действия с ними Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4; УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач Контрольная работа по разделу	4 2 4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии				
	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4; УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	2 2
	Тема 2. Векторная алгебра	Лекция № 2. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;		1
	Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве	Лекция № 3. Плоскость и прямая в пространстве Практическое занятие № 3. Решения задач аналитической геометрии в пространстве	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4; УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	3 1
3	Раздел 3. Введение в анализ Тема. Функция. Предел.	Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания. Элементарные функции. Предел последовательности. Асимптоты. Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции. Предел непрерывности. Вычисление пределов последовательности. Вычисление пределов	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	12 4 8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	несколько переменных	Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции двух переменных.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	4
		Практическое занятие № 2. Дифференцирование функций двух переменных. Отыскание экстремума функции двух переменных..	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	4
6	<b>Раздел 6. Интегральное исчисление</b>				14
	Тема 1. Неопределённый интеграл.	Лекция № 1. Первообразная неопределённый интеграл. Методы интегрирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	1
	Тема 2. Определённый интеграл.	Лекция № 2. Геометрический смысл определённого интеграла.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	1
		Практическое занятие № 3. Вычисление и применение определённого интеграла.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	2
		Лекция № 3. Применение определённого интеграла. Несобственный интеграл.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 4. Вычисление и применение определённого интеграла.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		функций. Отыскание асимптот.			
4	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>				12
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Лекция № 1. Производная, таблица производных.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 1. Вычисление производных.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	2
		Лекция № 2. Производная сложной функции, дифференциал.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;		1
		Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение типовых задач	3
	Тема 2. Применение производной.	Лекция № 3. Монотонность, экстремум и выпуклость. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;		1
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;	Решение контрольной работы	3
5	<b>Раздел 5. Функции нескольких переменных</b>				12
		Лекция № 1. Определенность функции двух переменных. Частные производные и полный дифференциал. Условия экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4;		4





Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>		
1.	Тема 4. Комплексные числа	Различные формы комплексного числа (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4.)
<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>		
2	Тема 2. Предел	Второй замечательный предел (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4.)
<b>Раздел 5. Функции нескольких переменных.</b>		
3	Тема 3. Экстремум функции двух переменных.	Метод множителей Лагранжа. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4.)
<b>Раздел 6. Интегральное исчисление.</b>		
4	Тема 4. Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6; ОПК-1.3, ОПК-1.4.)

**5. Образовательные технологии**

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	используемых образовательных технологий
1.	Определение вероятности.	Л	Разбор ситуации выигрыша джек-пота в спорте

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Типовые задачи для решения на практических занятиях**

Задачи к разделу «Элементы высшей алгебры»

1. Вычислить определитель матрицы.

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 7 & 10 & 13 \\ 3 & 5 & 11 & 10 & 21 \\ 2 & 7 & 7 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & 5 & 3 & 10 \end{pmatrix}$$

2. Решить тремя способами: а) Метод Крамера, б) Методом Гаусса, в) Матричным способом.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$$

3. Дана матрица А. Найдите матрицу  $A^{-1}$  и установите, что  $A \cdot A^{-1} = E$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \end{pmatrix}$$

Задачи к разделу «Векторная алгебра»

4. Написать разложение вектора  $\vec{x}$  по векторам  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$

$$\vec{x} = (-2, 4, 7)$$

$$\vec{p} = (0, 1, 2)$$

$$\vec{q} = (1, 0, 1)$$

$$\vec{r} = (1, -2, 4)$$

5. Даны координаты вершин некоторого треугольника  $ABC$   $A(-1; 7)$ ,  $B(1; -4)$ ,  $C(3; 0)$ . Найдите: а) уравнение стороны  $AB$ ; б) уравнение высоты, проведенной из точки  $C$ ; в) уравнение медианы, проведенной из точки  $A$ ; г) точку пересечения медианы  $AE$  и высоты  $CD$ ; д) площадь треугольника  $ABC$ .

6. Векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  заданы в пространстве своими координатами. Найдите:

а) длину вектора  $2\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}$ ; б) косинус угла между векторами  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{c} - 2\vec{a}$ .

$$\vec{a} = \{6; 0; -8\}, \vec{b} = \{2; 2; 3\}, \vec{c} = \{1; -1; 4\}$$

Задачи к разделу «Аналитическая геометрия»

7. Написать уравнение прямой проходящей через точки  $A(2;0)$   $B(-1;4)$

8. Написать уравнение прямой проходящей через точку  $A(2;3)$  параллельно прямой  $y=3x-4$

9. Путем параллельного переноса системы координат привести уравнение к каноническому виду. Построить обе системы координат и кривую.

а)  $x^2 - 2y^2 + 2x + 8y + 1 = 0$       б)  $y = -2x^2 - 8x + 5$

Задачи к разделу «Введение в анализ»

10. Найдите указанные пределы (не пользуясь правилом Лопиталя).

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^4 - x^2 - x + 1}{3x^2 - 2x^4} \quad 0 \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 16}{\sqrt{3-x} - \sqrt{3+x}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{x^{10} \sin^2 2x^0}$$

11. Составить уравнение нормали к данной кривой  $y = \frac{4x - x^2}{4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

Задачи к разделу «Дифференциальное исчисление»

12. Найдите производные данных функций, используя правила вычисления производных.

$$a) y = \frac{2}{7}\sqrt[3]{x^4} + \frac{4}{x^4} - \sqrt{x} \quad b) y = \cos^2 2x \cdot (4-x) \quad в) y = \frac{ctg 2x}{3-x}$$

$$13. \text{Найти производные второго порядка от данных функций } y = \frac{1}{2} \arcsin 2x$$

14. Используя общую схему исследования функции, исследовать функцию  $y = f(x)$  и построить график.

$$a) y = x^4 - 6x^2 + 1 \quad б) y = \frac{4x-12}{(x-2)^2}$$

Задачи к разделу «Функции нескольких переменных»

15. Дана функция  $z = f(x, y)$  и две точки  $A(x_0, y_0)$  и  $B(x, y)$ . Требуется:

- 1) вычислить точное значение функции в точке  $B$ ;
- 2) вычислить приближенное значение функции в точке  $B$ , исходя из значения функции в точке  $A$ , заменив приращение функции при переходе от точки  $A$  к точке  $B$  дифференциалом;
- 3) оценить в процентах относительную погрешность, возникшую при замене приращения функции дифференциалом.

$$z = x^2 + 3xy + y^2 \quad A(1; 2) \quad B(1.03; 1.97)$$

16. Найти неопределенные интегралы.

$$a) \int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{\cos 2x - 3}}; \quad б) \int (8-3x) \cos 5x dx; \quad в) \int \frac{(x^2+23)dx}{(x+1)(x^2+6x+13)}.$$

17. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми

$$y = x^2 - 6x + 7; \quad y = -x + 7.$$

18. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость  $\int_0^{+\infty} \frac{arctg x}{1+x^2} dx$ .

19. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

$$a) xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'; \quad б) y' \cos x - 2y \sin x = 2.$$

20. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка:  $y'' = arctg x$

21. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + py' + qy = f(x)$ ,

удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = y_0, y'(0) = y_0'$ .

$$y'' - 3y' - 4y = 4x^2 + \frac{3}{2} \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = \frac{3}{2}$$

24. Устройство состоит из 5 элементов, 2 из которых изношены. При включении устройства случайным образом включаются 2 элемента. Определить вероятность, что включенными окажутся изношенные элементы.

25. На семиместную скамейку случайным образом рассаживается 7 человек. Какова вероятность того, что два определенных человека окажутся рядом?

26. Два радиста пытаются принять сигнал передатчика. Первый из них сможет это сделать с вероятностью 60 %, а второй - с вероятностью 80 %, независимо друг от друга. Найти вероятность, что хотя бы одному из них удастся принять сигнал.

27. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

28. В двух коробках находятся однотипные диоды. В первой - 20 шт., из них 2 неисправных; во второй - 10 шт., из них 4 неисправных. Наугад была выбрана коробка, а затем из нее наугад был выбран диод. Он оказался неисправным. Найти вероятность того, что он был взят из второй коробки.

29. Радиосообщение может быть передано днем (с вероятностью 3/4), либо ночью (с вероятностью 1/4). Из-за помех вероятность его успешного приема составляет днем 60 %, а ночью 80 %. Найти вероятность, что сообщение будет принято.

30. Изделия некоторого производства содержат 5% брака. Найти вероятность того, что среди 600 взятых наугад изделий 25 бракованных.

31. Среди семян ржи имеется 0,2% семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5000 семян обнаружить не более 3 семян сорняков?

32. Вероятность появления успеха в каждом испытании не менее 210 и не более 240 раз.

33. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан в виде таблицы. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ; 4) начальные и центральные моменты первого, второго и третьего порядков. Построить многоугольник распределения.

$x_i$	20	25	30	35	40
$p_i$	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2

34. Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией. Найти: а) дифференциальную функцию  $f(x)$  и построить ее график; б) вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ; в) математическое ожидание  $M(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ \frac{(x-2)^2}{9} & 2 < x \leq 5 \\ 1 & x > 5 \end{cases} \quad \alpha = 3; \beta = 4.$$

35. Даны законы распределения независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ .

Найти закон распределения случайной величины  $Z = X + Y, M(Z), D(Z), \sigma(Z)$

$X$	1	3	5	$Y$	12	13	15
$p$	0.1	0.7	0.2	$p$	0.5	0.1	0.4

36. Установить степень связи между признаками X и Y

X	5	8	12	17	21
Y	1	2	4	7	9

**Примерный перечень вопросов для подготовки к экзаменам и зачёту с оценкой**

### Семестр I

1. Система линейных уравнений, решение системы, эквивалентные системы.
2. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений
3. Определители второго и третьего порядка
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений
5. Свойства определителя
6. Произведение матриц
7. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
8. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление
9. Комплексная плоскость тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа
10. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корней из комплексных чисел
11. Декартова система координат на плоскости и в пространстве
12. Расстояние между точками с известными координатами. Деление отрезка в данном отношении.
13. Уравнение линии на плоскости, уравнение окружности.
14. Уравнения прямой на плоскости.
15. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых
16. Векторы, сложение векторов и умножение вектора на число
17. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.
18. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.
19. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах
20. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.
21. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
22. Определение и каноническое уравнение эллипса.
23. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
24. Определение и каноническое уравнение параболы.
25. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.
26. Основные элементарные функции, элементарные функции.
27. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.

29. Монотонные последовательности, второй замечательный предел.
30. Односторонние пределы, предел функции.
31. Свойства предела функции и его вычисление.
32. Определение и геометрический смысл производной, уравнение касательной
33. Производная функция, дифференцирование и его свойства
34. Дифференцирование сложной функции, примеры
35. Правило Лопиталя.
36. Основные свойства графика функции.
37. Части возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

### Семестр II

1. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
2. Таблица интегралов. Вывод формулы интеграла от степени.
3. Метод разложения. Примеры.
4. Формула замена переменной в интеграле. Занесение под дифференциал, примеры.
5. Формула линейной замены переменной, примеры.
6. Явная замена переменной в интеграле. Примеры.
7. Интегрирование по частям. Примеры.
8. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение. Примеры.
9. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Примеры.
10. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма. Пример.
11. Интеграл по бесконечному промежутку (несобственный интеграл).
12. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение. Пример.
13. Статистический смысл вероятности. Относительная частота, случайное событие, случайный эксперимент, вероятность.
14. Классический способ подсчёта вероятности, равновероятные исходы, благоприятные исходы.
15. Геометрические вероятности.
16. Упорядоченные и неупорядоченные наборы, размещения, сочетания, перестановки, принцип произведения, формулы для числа размещений, перестановок, сочетаний.
17. Действия со случайными событиями и их свойства.
18. Невозможное и достоверное события и их свойства.
19. Несовместные события, свойства вероятности и следствия из них.
20. Условная вероятность, теорема произведения вероятностей, независимые события и события независимые в совокупности.
21. Полная группа событий, формулы полной вероятности и Байеса.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330>
4. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491078>
5. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492235>.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. т. 1. М.: Интеграл-Пресс, 2000. 415с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 2. М.: Интеграл-Пресс, 2001. 544с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М.: Физматлит, 2008, 356с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — СПб.: Профессия, 2008, 432с.

### 7.3 Нормативные правовые акты (по дисциплине нет необходимости)

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванова Н.Н., Ненкашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания — М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Ненкашова Е.В. — Математика: Сборник задач. — М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2017, 110с.

10. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.
11. Случайная величина, её распределение и функция распределения.
12. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Основное свойство ряда распределения.
13. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины.
14. Дисперсия, её вычисление для дискретных и непрерывных случайных величин.
15. Свойства математического ожидания и дисперсии.
16. Независимые случайные величины, свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.

### Сложение матриц и умножение матрицы на число

### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 6

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высококи.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> - Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ);
2. <http://www.expona.ru> - Образовательный математический сайт (открытый доступ);
3. <http://algebra.ru> - математическая энциклопедия (открытый доступ);
4. <http://mathem.h1.ru> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ);
5. <http://xyz.ru> - формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ);
6. <http://mathprofi.ru> - математические формулы и справочные материалы (открытый доступ);
7. <http://www.yandex.ru> - Яндекс (открытый доступ);
8. <http://www.google.ru> - Гугл (открытый доступ);
9. <http://www.rambler.ru> - Рамблер (открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
2. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,

Наименование помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	специальных помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
26 уч.к., ауд.417		2 Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт.
28 уч.к., ауд.133		Доска классная (меловая) 1 шт. Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
12 уч.к., ауд.114		Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт.
12 уч.к., ауд.220		Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт. Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
12 уч.к., ауд.225		Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Для самостоятельной работы студентов также предусмотрены Читальные залы Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, организованные по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, доступом в Интернет, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4.

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины предполагает регулярное посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

Для студентов еженедельно проводятся консультации, которые настоятельно рекомендуются систематически посещать всем студентам, у которых возникают проблемы с усвоением нового материала, не справляющимся с заданиями для самостоятельной подготовки, желающим наилучшим образом подготовиться к контрольным работам, тестам.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);
- курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

Студент, пропустивший занятия, обязан принести конспект переписанный у одногруппников и объяснить решение примеров из конспекта.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Специфической особенностью дисциплины «Высшая математика» является, с одной стороны, отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Вследствие указанных особенностей дисциплины преподавателю следует организовывать занятия с учетом различного уровня подготовки студентов, дифференцируя задания как для самостоятельной подготовки, так и для контроля приобретаемых знаний, умений и навыков.

Следует обратить достаточное внимание на организацию консультаций, которые могут быть как групповые, так и индивидуальные.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельные элементы работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **Программу разработал:**

Прудкий Александр Сергеевич, кандидат пед. наук

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности: «Цифровые технологии строительно-технической экспертизы», «Гидротехническое строительство», «Промышленное и гражданское строительство» (квалификация выпускника – бакалавр)

Кополлин Н.А., заведующий кафедрой физики, института мелiorации водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидат физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности «Гидротехническое строительство», (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствующие* требованиям к нормативно-методическим документам.
  2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.
  3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».
  4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Высшая математика» закреплено одна *компетенция*. Дисциплина «Высшая математика» и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть*, *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.
  5. Общая трудоёмкость дисциплины «Высшая математика» составляет 8 зачётных единицы (288 часа).
  6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.
  7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.
  8. Программа дисциплины «Высшая математика» предполагает I занятие в интерактивной форме.
  9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».
  10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний, *соответствующей* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.
- Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена, что *соответствует* статусу

дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовой учебник), дополнительной литературой – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 «Строительство».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Высшая математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Высшая математика».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности «Цифровые технологии строительно-технической экспертизы», «Гидротехническое строительство», «Промышленное и гражданское строительство» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Прудким Александром Сергеевичем, доцентом, к. пед. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяет при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Кополлин Н.А., заведующий кафедрой физики, института мелiorации водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидат физико-математических наук.

« 16 » \_\_\_\_\_ 2023 г.

(подпись)