

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан

Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.14 Математика**

**35.03.11 Гидромелиорация**

Мелиорация и эксплуатация гидромелиоративных систем

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современного математического мышления, применения информационно-коммуникационных технологий при решении типовых задач профессиональной деятельности;
- подготовка к использованию математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области гидромелиорации	<b>знает</b> Математические понятия и методы анализа и моделирования в объеме, необходимом для решения типовых задач в области гидромелиорации: 1. Основные понятия и методы линейной алгебры (матрицы, определители, системы линейных уравнений). 2. Основы аналитической геометрии (уравнения прямых, плоскостей, кривых второго порядка). 3. Основные положения дифференциального и интегрального исчисления (производные, интегралы, обыкновенные дифференциальные уравнения). 4. Методы решения простейших дифференциальных уравнений, описывающих процессы в гидромелиорации. 5. Принципы работы с функциями одной и нескольких переменных, включая их пределы, непрерывность и производные. 6. Базовые концепции теории вероятностей и математической статистики (вероятности событий, случайные величины, статистические оценки). 7. Основные численные методы решения математических задач, применяемые в гидромелиорации. <b>умеет</b> Применять математический инструментарий для решения типовых задач в области гидромелиорации: 1. Решать системы линейных алгебраических уравнений различными методами (методом Гаусса, методом Крамера и т.д.). 2. Работать с матрицами и выполнять операции над ними (сложение, умножение, транспонирование). 3. Определять типы кривых и поверхностей,

		<p>заданных уравнениями, а также находить точки пересечения этих объектов.</p> <p>4. Вычислять производные функций одной и нескольких переменных, исследовать функции на экстремумы.</p> <p>5. Интегрировать функции одной переменной, решать простейшие дифференциальные уравнения.</p> <p>6. Использовать элементарные методы теории вероятностей и математической статистики для обработки данных.</p> <p>7. Применять численные методы для решения математических задач, возникающих в гидромелиоративных процессах.</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>Использует математические методы и модели для анализа и решения типовых задач в области гидромелиорации, включая:</p> <p>Применение алгебраических уравнений: Умение формулировать и решать уравнения, описывающие процессы, связанные с водными ресурсами, например, расчеты водного баланса.</p> <p>Использование геометрических и тригонометрических методов: Способность применять геометрические принципы для определения площадей, объемов и других характеристик гидротехнических сооружений.</p> <p>Анализ данных с помощью статистики: Умение собирать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные, связанные с гидромелиоративными проектами (например, анализ осадков или уровня грунтовых вод).</p> <p>Решение дифференциальных уравнений: Умение применять методы решения дифференциальных уравнений для описания динамики процессов в гидрологии и мелиорации.</p>
<p>ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-7.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности</p>	<p><b>знает</b></p> <p>Использование специализированного ПО (Excel, Python) для решения математических задач</p> <p><b>умеет</b></p> <p>Интерпретировать результаты расчетов и делать выводы. Оценивать точность и достоверность полученных результатов. Визуализировать данные с помощью графиков и диаграмм</p> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>Навыками работы с математическими приложениями и программами для обработки данных в профессиональной деятельности. Критически оценивать исходные данные и выбирать подходящие методы их обработки</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск,</p>	<p>УК-1.3 Использует системный подход для</p>	<p><b>знает</b></p> <p>Основные методы системного анализа ,</p>

<p>критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>решения поставленных задач</p>	<p>механизмы сбора, порядок анализа и обработки данных необходимых для решения задач</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы системного подхода к решению задач.</li> <li>2. Методологию структурирования сложных проблем и задач.</li> <li>3. Методы декомпозиции больших задач на более мелкие подзадачи.</li> <li>4. Способы формализации задач и представления их в виде математических моделей.</li> <li>5. Понятие обратной связи и ее роль в управлении сложными системами.</li> <li>6. Основные этапы жизненного цикла системного анализа.</li> <li>7. Принципы устойчивости и надежности систем.</li> <li>8. Методы оптимизации и принятия решений в контексте системного подхода.</li> </ol> <p><b>умеет</b></p> <p>Применять знания для оценки информации, ее достоверности, строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формализовывать задачи в терминах системного подхода.</li> <li>2. Разделять сложные задачи на взаимосвязанные подсистемы.</li> <li>3. Проводить анализ структуры и динамики систем.</li> <li>4. Создавать математические модели для описания систем.</li> <li>5. Исследовать свойства и поведение систем с помощью математических методов.</li> <li>6. Применять методы оптимизации для поиска наилучшего решения.</li> <li>7. Интерпретировать результаты системного анализа и принимать обоснованные решения.</li> </ol> <p><b>владеет навыками</b></p> <p>Определения и оценивания последствий возможных решений задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Способностью интегрировать знания из разных областей для комплексного решения задач.</li> <li>2. Методами синтеза и анализа сложных систем.</li> <li>3. Оценивать влияние внешних воздействий на систему и ее реакцию.</li> <li>4. Подходом к решению нестандартных задач с использованием системного анализа.</li> </ol>
--	-----------------------------------	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» является дисциплиной обязательной части программы. Изучение дисциплины осуществляется в 1, 2, 3 семестре(-ах).

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

- школьный курс алгебры и начал анализа
- школьный курс геометрии

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

- Гидравлика
- Философия
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Мелиоративное почвоведение
- Теория сооружений
- Сопротивление материалов
- Электротехника, электроника и автоматика
- Ознакомительная практика по гидрологии
- Ознакомительная практика по мелиоративному почвоведению
- Технологическая (производственно-технологическая) практика
- Технологическая (производственно-технологическая) практика
- Преддипломная практика
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
- Системы искусственного интеллекта
- Основы системы автоматизированного проектирования в гидромелиорации

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	72/2	18	36		18		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4	4				
2	108/3	36	36		36		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		8	8				
3	216/6	36	36		108	36	Эк
в т.ч. часов: в интерактивной форме		8	8				

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	72/2			0.12			

2	108/3			0.12			
3	216/6						0.25

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Введение. Основы системного анализа									
1.1.	Введение. Основы системного анализа	1	1	0,5	0,5		1		Собеседование	УК-1.3
2.	2 раздел. Линейная алгебра									
2.1.	Матрицы и определители	1	8	2,5	5,5		2	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1
2.2.	Системы линейных уравнений	1	6	2	4		2	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1
3.	3 раздел. Векторная алгебра и аналитическая геометрия									
3.1.	Элементы векторной алгебры	1	6	2	4		3	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1
3.2.	Элементы аналитической геометрии	1	10	4	6		3	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1
4.	4 раздел. Математический анализ									
4.1.	Введение в математический анализ	1	4	2	2		2	КТ 3	Коллоквиум, Контрольная работа	ОПК-1.1
4.2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	19	5	14		5	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1
	Промежуточная аттестация		За							
	Итого		396	18	36		18			
5.	5 раздел. Математический анализ									
5.1.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	14	6	8		8	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.1

5.2.	Комплексные числа	2	6	2	4		6	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
5.3.	Интегральное исчисление	2	20	10	10		6	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
5.4.	Ряды.	2	18	10	8		4	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
5.5.	Дифференциальные уравнения	2	14	8	6		12	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		396	36	36		36			
6.	6 раздел. Теория вероятностей.									
6.1.	Элементы комбинаторики	3	4	2	2		14	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
6.2.	Теория вероятностей. Случайные события	3	10	6	4		22	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
6.3.	Случайные величины	3	10	6	4		20	КТ 1	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1
7.	7 раздел. Математическая статистика									
7.1.	Элементы математической статистики	3	24	12	12		24	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1, ОПК- 7.3
8.	8 раздел. Численные методы									
8.1.	Численное решение задач математики	3	24	10	14		28	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно- графическая работа	ОПК- 1.1, ОПК- 7.3
9.	9 раздел. Экзамен									
9.1.	Подготовка к экзамену	3								ОПК- 1.1, ОПК- 7.3
	Промежуточная аттестация	Эк								
	Итого		396	36	36		108			
	Итого		396	90	108		162			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение. Основы системного анализа	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	0,5/-
Матрицы и определители	Основные понятия линейной алгебры	0,5/-
Матрицы и определители	Определители и их свойства.	1/-
Матрицы и определители	Основные операции над матрицами. Элементы матричной алгебры. Ранг матрицы и методы его нахождения	1/-
Системы линейных уравнений	СЛУ, основные характеристики. Однородные СЛУ. Методы Крамера. СЛУ с бесконечным множеством решений. Матричный метод, способ Гаусса. Теорема Кроннекера - Капелли. Проблемная лекция	2/2
Элементы векторной алгебры	Основные понятия векторной алгебры. Основные операции над векторами. Произведения векторов и их свойства	2/-
Элементы аналитической геометрии	Основные понятия аналитической геометрии. Прямая. Плоскость.	2/-
Элементы аналитической геометрии	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	2/-
Введение в математический анализ	Введение в анализ. Понятие множества. Функция, ее свойства. Предел числовой последовательности. Предел функции в числовой последовательности и точке. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Теоремы о пределах.	1/-
Введение в математический анализ	Вычисление пределов функций. Два замечательных предела. Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции	1/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная (понятие). Задача, приводящая к производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	1/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные высших порядков. Дифференцирование неявных функций. Геометрический смысл производной. Дифференциал функции. Таблица дифференциалов. Правило Лопиталя.	2/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума. Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общее исследование функции.	2/-

Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных (основные понятия). Частные приращения и производные. Дифференциал ФНП. Абсолютный и условный экстремумы.	4/-
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Метод наименьших квадратов.	2/-
Комплексные числа	Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.	2/2
Интегральное исчисление	Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования (разложением, непосредственное, подстановкой).	2/-
Интегральное исчисление	Интегрирование рациональных дробей.	2/-
Интегральное исчисление	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.	2/-
Интегральное исчисление	Определённый интеграл. Методы вычисления определённого интеграла.	2/-
Интегральное исчисление	Приложения определённых интегралов к вычислению площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.	2/-
Ряды.	Числовые ряды. Признаки сходимости знакопостоянных рядов.	2/2
Ряды.	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.	2/2
Ряды.	Функциональные ряды. Сходимость степенного ряда.	2/-
Ряды.	Приближенные вычисления с помощью рядов. (Практикоориентированные задачи)	2/-
Ряды.	Ряды Фурье.	2/-
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Теорема Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка: основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделёнными и разделяющимися переменными.	2/2
Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.	2/-
Дифференциальные уравнения	Основные типы ДУ высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2/-
Дифференциальные уравнения	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2/-
Элементы комбинаторики	Элементы комбинаторики: основные понятия, правила, виды соединений.	2/2

	Применение комбинаторики к решению вероятностных задач	
Теория вероятностей. Случайные события	Предмет теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий.	2/2
Теория вероятностей. Случайные события	Условная вероятность. Теорема Умножения вероятностей (для зависимых и независимых событий). Теорема умножения вероятностей несовместных событий. Следствия. Теорема сложения вероятностей совместных событий Совместное применение теорем сложения и умножения вероятностей	2/-
Теория вероятностей. Случайные события	Повторение независимых испытаний: формула Бернулли, локальная теорема Муавра-Лапласа, формула Пуассона, наивероятнейшее число наступления события, интегральная теорема Лапласа.	2/-
Случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения.	2/-
Случайные величины	Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	2/-
Случайные величины	Законы распределения случайной величины. Предельные теоремы теории вероятности. Закон больших чисел.	2/-
Элементы математической статистики	Предмет математической статистики. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Вариационные ряды.	4/-
Элементы математической статистики	Статистическая оценка параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность.	2/-
Элементы математической статистики	Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Линейная корреляция.	4/-
Элементы математической статистики	Статистическая проверка гипотез.	2/-
Численное решение задач математики	Численные методы. Погрешности вычислений. Приближённое решение алгебраических уравнений.	2/-
Численное решение задач математики	Интерполирование функций	2/-
Численное решение задач математики	Методы определения аналитической зависимости	2/2
Численное решение задач математики	Численное интегрирование.	2/-
Численное решение задач математики	Приближённое решение дифференциальных уравнений. Численное и графическое дифференцирование.	2/-
Итого		90

### 5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение. Основы системного анализа	Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	Пр	0,5/-/-
Матрицы и определители	Определители. Вычисление определителей.	Пр	2/2/-
Матрицы и определители	Матрицы. Действия над матрицами. Решение матричных уравнений.	Пр	1,5/-/-
Матрицы и определители	Обратная матрица.	Пр	2/-/-
Системы линейных уравнений	Однородные СЛУ. Методы Крамера, матричный, способ Гаусса. Семинар-дискуссия	Пр	4/2/-
Элементы векторной алгебры	Основные понятия векторной алгебры. Основные операции над векторами.	Пр	2/-/-
Элементы векторной алгебры	Произведения векторов и их свойства	Пр	2/-/-
Элементы аналитической геометрии	Системы координат на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Линии на плоскости. Прямая линия на плоскости.	Пр	2/-/-
Элементы аналитической геометрии	Кривые второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	Пр	2/-/-
Элементы аналитической геометрии	Прямая линия, плоскость и поверхность в трёхмерном пространстве	Пр	2/-/-
Введение в математический анализ	Вычисление пределов функций. Два замечательных предела. Приращение аргумента и функции. Непрерывность функции.	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производная (понятие). Задача, приводящая к производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные высших порядков. Дифференцирование неявных функций. Геометрический смысл производной. Дифференциал функции. Таблица дифференциалов. Правило Лопиталя.	Пр	4/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Условия возрастания и убывания функций. Точки экстремума.	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функции одной	Необходимое и достаточное условия экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общее	Пр	4/-/-

переменной	исследование функции.		
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Экстремальные задачи. Практические задачи	Пр	2/2/-
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Частные производные 1-го порядка.	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков.	Пр	2/2/-
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Экстремум функции двух переменных.	Пр	2/-/-
Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент. Метод наименьших квадратов	Пр	2/-/-
Комплексные числа	Комплексные числа. Геометрическое изображение комплексных чисел. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.	Пр	2/-/-
Комплексные числа	Алгебраические действия с комплексными числами. Решение уравнений на множестве комплексных чисел.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление	Неопределённый интеграл и его свойства. Методы интегрирования (разложением, непосредственное, подстановкой).	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление	Интегрирование рациональных дробей.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.	Пр	2/-/-
Интегральное исчисление	Определённый интеграл. Методы вычисления определённого интеграла. Семинар-дискуссия	Пр	2/2/-
Интегральное исчисление	Приложения определённых интегралов к вычислению площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.	Пр	2/2/-
Ряды.	Знакоположительные ряды.	Пр	2/-/-
Ряды.	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Остаток ряда.	Пр	2/-/-
Ряды.	Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	Пр	2/-/-
Ряды.	Ряды. Ряды Фурье.	Пр	2/-/-

Дифференциальные уравнения	Теорема Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделёнными и разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения: однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.	Пр	2/2/-
Дифференциальные уравнения	Основные типы ДУ высших порядков. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.	Пр	2/-/-
Дифференциальные уравнения	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	Пр	2/-/-
Элементы комбинаторики	Основные понятия, правила, виды соединений.	Пр	2/-/-
Теория вероятностей. Случайные события	Непосредственное вычисление вероятностей и относительных частот. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	Пр	2/-/-
Теория вероятностей. Случайные события	Совместное применение теорем сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение независимых испытаний	Пр	2/-/-
Случайные величины	Дискретная случайная величина и её числовые характеристики.	Пр	2/2/-
Случайные величины	Непрерывная случайная величина и её числовые характеристики. Законы распределения случайной величины. Закон больших чисел. Случайные величины	Пр	2/2/-
Элементы математической статистики	Первичная обработка результатов. Решение кейс-задач	Пр	2/2/-
Элементы математической статистики	Вариационные ряды. Числовые характеристики рядов. Семинар-дискуссия	Пр	4/2/-
Элементы математической статистики	Точечные оценки параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения	Пр	2/-/-
Элементы математической статистики	Корреляция и регрессия. Линейная корреляция. Статистическая проверка гипотез	Пр	4/-/-
Численное решение задач математики	Численные методы. Погрешности вычислений.	Пр	2/-/-
Численное решение задач математики	Приближённое решение алгебраических уравнений.	Пр	2/-/-
Численное решение задач математики	Интерполирование функций.	Пр	2/-/-
Численное решение задач математики	Методы определения аналитической зависимости. Семинар-дискуссия	Пр	2/2/-
Численное решение задач математики	Численное интегрирование.	Пр	2/-/-
Численное решение задач математики	Приближённое решение дифференциальных уравнений.	Пр	2/-/-
Численное решение	Численное и графическое	Пр	2/-/-

задач математики	дифференцирование		
Итого			

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа	1
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Матрицы и определители"	1
Подготовка к коллоквиуму №1	1
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Системы линейных уравнений"	1
Подготовка к коллоквиуму №1	1
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы векторной алгебры"	2
Подготовка к коллоквиуму №2	1
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы аналитической геометрии"	2

Подготовка к коллоквиуму №2	1
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Введение в математический анализ"	1
Подготовка к коллоквиуму №3	1
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"	3
Подготовка к коллоквиуму №3	2
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных"	6
Подготовка к коллоквиуму №1	2
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Комплексные числа"	4
Подготовка к коллоквиуму №1	2
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Интегральное исчисление"	4

Подготовка к коллоквиуму №1	2
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Ряды"	2
Подготовка к коллоквиуму №3	2
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Дифференциальные уравнения"	10
Подготовка к коллоквиуму №3	2
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы комбинаторики"	10
Подготовка к коллоквиуму №1	4
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Теория вероятностей. Случайные события"	18
Подготовка к коллоквиуму №1	4
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Случайные величины"	16

Подготовка к коллоквиуму №1	4
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы математической статистики"	20
Подготовка к коллоквиуму №2	4
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Численные методы"	24
Подготовка к коллоквиуму №3	4

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математика» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Математика».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математика».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (расчетно-графическая работа, контрольная работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение. Основы системного анализа. Системный анализ (понятие, применение). Методы системного анализа			
2	Матрицы и определители. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Матрицы и определители"	Л1.5	Л2.7, Л2.8	Л3.4
3	Матрицы и определители. Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.5	Л2.7, Л2.8	Л3.4
4	Системы линейных уравнений . Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Системы линейных уравнений"	Л1.5	Л2.7	Л3.4
5	Системы линейных уравнений . Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.5	Л2.7	Л3.4
6	Элементы векторной алгебры. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы векторной алгебры"	Л1.6	Л2.8	Л3.1, Л3.3
7	Элементы векторной алгебры. Подготовка к коллоквиуму №2	Л1.6	Л2.8	Л3.1, Л3.3
8	Элементы аналитической геометрии. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля,	Л1.3	Л2.8	Л3.1, Л3.3

	самостоятельное решение задач на тему "Элементы аналитической геометрии"			
9	Элементы аналитической геометрии. Подготовка к коллоквиуму №2	Л1.3	Л2.8	Л3.1, Л3.3
10	Введение в математический анализ . Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Введение в математический анализ"	Л1.6	Л2.4	Л3.6
11	Введение в математический анализ . Подготовка к коллоквиуму №3	Л1.6	Л2.4	Л3.6
12	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"	Л1.6	Л2.4	Л3.6
13	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Подготовка к коллоквиуму №3	Л1.6	Л2.4	Л3.6
14	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных . Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных"	Л1.3	Л2.4	Л3.12
15	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных . Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.3	Л2.4	Л3.12
16	Комплексные числа. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Комплексные числа"	Л1.3	Л2.4	
17	Комплексные числа. Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.3	Л2.4	
18	Интегральное исчисление. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Интегральное исчисление"	Л1.3	Л2.4	Л3.8
19	Интегральное исчисление. Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.3	Л2.4	Л3.8
20	Ряды.. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и	Л1.3	Л2.4	Л3.11

	тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Ряды"			
21	Ряды.. Подготовка к коллоквиуму №3	Л1.3	Л2.4	Л3.11
22	Дифференциальные уравнения. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Дифференциальные уравнения"	Л1.3	Л2.4	Л3.7
23	Дифференциальные уравнения. Подготовка к коллоквиуму №3	Л1.3	Л2.4	Л3.7
24	Элементы комбинаторики. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы комбинаторики"	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.2, Л3.10
25	Элементы комбинаторики. Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.2, Л3.10
26	Теория вероятностей. Случайные события. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Теория вероятностей. Случайные события"	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.2, Л3.10
27	Теория вероятностей. Случайные события. Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.2, Л3.10
28	Случайные величины. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Случайные величины"	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.2, Л3.10
29	Случайные величины. Подготовка к коллоквиуму №1	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.2, Л3.10
30	Элементы математической статистики. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Элементы математической статистики"	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.5, Л3.9
31	Элементы математической статистики. Подготовка к коллоквиуму №2	Л1.1	Л2.3, Л2.5, Л2.6	Л3.5, Л3.9
32	Численное решение задач математики. Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач на тему "Численные методы"	Л1.2, Л1.4	Л2.1, Л2.2	

33	Численное решение задач математики. Подготовка к коллоквиуму №3	Л1.2, Л1.4	Л2.1, Л2.2	
----	---	------------	------------	--

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математика»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1:Способен применять основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области гидромелиорации	Геология и гидрогеология		x						
	Гидравлика						x		
	Гидрология и гидрометрия			x					
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Мелиоративное почвоведение					x			
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	Механика			x	x	x	x		
	Начертательная геометрия и инженерная графика		x	x					
	Ознакомительная практика по геологии		x						
	Ознакомительная практика по гидрологии				x				
	Ознакомительная практика по мелиоративному почвоведению						x		
	Преддипломная практика								x
	Теоретическая механика			x					
	Теория сооружений						x		
	Технологическая (производственно-технологическая) практика				x				
	Физика	x	x	x					
Химия	x								
Электротехника, электроника и автоматика				x					
ОПК-7.3:Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	Основы системы автоматизированного проектирования в гидромелиорации						x		
	Преддипломная практика								x
	Цифровые технологии в гидромелиорации		x						
УК-1.3:Использует системный подход для решения поставленных задач	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x	x				x		
	Механика			x	x	x	x		
	Системы искусственного интеллекта				x				
	Теория сооружений						x		

### 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Математика» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в виде Зачет, Экзамен.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
<b>1 семестр</b>		
КТ 1	Расчетно-графическая работа	6
КТ 1	Коллоквиум	3
КТ 2	Коллоквиум	3
КТ 2	Расчетно-графическая работа	6
КТ 3	Расчетно-графическая работа	7
КТ 3	Коллоквиум	3
КТ 3	Контрольная работа	2
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>30</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
<b>Итого</b>		<b>100</b>
<b>2 семестр</b>		
КТ 1	Коллоквиум	3
КТ 1	Расчетно-графическая работа	7
КТ 2	Коллоквиум	3
КТ 2	Расчетно-графическая работа	7
КТ 3	Коллоквиум	3
КТ 3	Расчетно-графическая работа	7
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>60</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
<b>Итого</b>		<b>130</b>
<b>3 семестр</b>		
КТ 1	Коллоквиум	3

КТ 1	Расчетно-графическая работа		6
КТ 2	Коллоквиум		3
КТ 2	Расчетно-графическая работа		6
КТ 3	Коллоквиум		3
КТ 3	Расчетно-графическая работа		9
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>90</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			160
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
1 семестр			
КТ 1	Расчетно-графическая работа	6	<p>6 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 1	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>

КТ 2	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>
КТ 2	Расчетно-графическая работа	6	<p>6 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>

КТ 3	Расчетно-графическая работа	7	<p>7 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 3	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>
КТ 3	Контрольная работа	2	<p>2 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>1 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами</p>
2 семестр			

КТ 1	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>
КТ 1	Расчетно-графическая работа	7	<p>7 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 2	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>

КТ 2	Расчетно-графическая работа	7	<p>7 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 3	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>

КТ 3	Расчетно-графическая работа	7	<p>7 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
3 семестр			
КТ 1	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>

КТ 1	Расчетно-графическая работа	6	<p>6 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 2	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>

КТ 2	Расчетно-графическая работа	6	<p>6 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>5 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>3 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>2 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
КТ 3	Коллоквиум	3	<p>3 балла заслуживает студент, который полно и развернуто ответил на вопрос.</p> <p>2 балла заслуживает студент, который полно ответил на вопрос.</p> <p>1 балл заслуживает студент, который не полно ответил на вопрос.</p> <p>0 баллов заслуживает студент, не ответил на вопрос.</p>

КТ 3	Расчетно-графическая работа	9	<p>9 баллов Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.</p> <p>7 балла Задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.</p> <p>5 балла Задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.</p> <p>3 балла Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p> <p>0 баллов Задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

### Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Математика» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в

соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 20 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 7
Теоретический вопрос №2	до 7
Задача (оценка умений и	до 6
Итого	20

## Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

7 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

5 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

#### Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

5 баллов

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

3 балла

2 балла Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

#### Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:

для экзамена:

- «отлично» – от 89 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному;

- «хорошо» – от 77 до 88 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками;

- «удовлетворительно» – от 65 до 76 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с

освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки;

- «неудовлетворительно» – от 0 до 64 баллов - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий

### **7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математика»**

Контрольные вопросы к зачету 1 семестра

«Матрицы, определители. Системы линейных уравнений». «Элементы векторной алгебры»

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Определители  $n$ -го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).
8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.
9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.
10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.
11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.
12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
13. Матричный метод решения систем уравнений.
14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.
16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.
17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.
18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.
19. Векторы. Основные понятия и определения.
20. Действия над геометрическими векторами.
21. Проекция вектора на ось.
22. Векторы в координатной форме.
23. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.
24. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.
25. Векторное произведение векторов.
26. Смешанное произведение векторов.

«Аналитическая геометрия»

1. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения
2. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).
3. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.
4. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
5. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.
6. Уравнение пучка прямых.
7. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.
8. Уравнение прямой в отрезках на осях.
9. Общее уравнение прямой и его исследование.
10. Расстояние от точки до прямой.

11. Точка пересечения прямых.
12. Окружность (определение, уравнения, характеристики).
13. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).
14. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).
15. Парабола (определение, уравнения, характеристики).
16. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат XOY.
17. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

#### Производная

1. Понятие производной.
2. Производная сложной и обратной функции.
3. Дифференцирование неявных функций.
4. Дифференцирование функций, заданных параметрически
5. Производные высших порядков.
6. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
7. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
8. Дифференциалы первого и высших порядков.
9. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
10. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

#### Ферма

11. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
12. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

#### Лагранжа

13. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
14. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
15. Экстремумы функции.
16. Необходимый признак существования экстремумов.
17. Достаточные признаки существования экстремума.
18. Выпуклость и вогнутость графика функции.
19. Асимптоты.
20. Общая схема исследования функции и построение графика.
21. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
22. Решение экстремальных задач.

#### Вопросы к зачету 2 семестр

##### Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида:  $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$ , где 1)  $n$  и  $m$  – целые, но одно из них нечетное, 2)  $n$  и  $m$  – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка  $\sin x = \frac{2t}{1+t^2}$ ,  $\cos x = \frac{1-t^2}{1+t^2}$ , где  $n$  и  $m$  – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида:  $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$ ;  $\int \frac{1}{x^2 - a^2} dx$ ;  $\int \frac{1}{x^2 + a^2} dx$ .
12. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ ;  $\int \frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ .
13. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ ;  $\int \frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ .
14. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ ;  $\int \frac{1}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx$ .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.

18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке  $[-a; a]$ .
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

#### Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен; .

#### Ряды

1. Числовые ряды; их сходимость и расходимость.
2. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.
3. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов.
4. Признак Даламбера.
5. Интегральный признак Коши.
6. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
7. Абсолютная и условная сходимость.
8. Степенные ряды. Теорема Абеля.
9. Интервал сходимости.
10. Ряды Тейлора и Маклорена.
11. Биномиальный ряд.
12. Разложение в степенной ряд элементарных функций.
13. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

#### Вопросы к экзамену 3 семестр

##### «Теория вероятностей»

1. Комбинаторика (основные понятия).
2. Виды соединений без повторений: перестановки, размещения, сочетания.
3. Основные понятия теории вероятностей.

4. Вероятность события. Свойства вероятности.
5. Относительная частота события. Статистическая вероятность.
6. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Произведение событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
8. Теорема сложения вероятностей для совместных событий.
9. Вероятность произойти хотя бы одному событию.
10. Формула полной вероятности.
11. Формулы Байеса.
12. Повторение независимых испытаний: общая постановка задачи.
13. Формула Бернулли.
14. Локальная теорема Лапласа.
15. Формула Пуассона.
16. Наивероятнейшее число наступления события.
17. Интегральная теорема Лапласа.
18. Случайные величины (основные понятия).
19. Случайная дискретная величина и её числовые характеристики.
20. Случайная непрерывная величина и её числовые характеристики.
21. Нормальное распределение случайной величины.
22. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал (вывод).
23. Правило «трех сигм» (вывод).
24. Закон больших чисел (основные положения).

#### «Элементы математической статистики»

1. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
2. Статистический ряд.
3. Генеральная и выборочная средняя. Генеральная и выборочная дисперсия.
4. Статистические оценки.
5. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
6. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
7. Доверительные интервалы. Точность оценки. Надежность.
8. Обработка результатов наблюдений по методу наименьших квадратов.
9. Статистические гипотезы.
10. Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости и мощность критерия.
11. Критическая область. Область принятия гипотезы.
12. Понятие о критериях согласия.
13. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному).
14. Сравнение параметров двух нормальных распределений.
15. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
16. Уравнения регрессии, корреляционная таблица. Групповые средние.
17. Основные задачи теории корреляции: определение формы и оценка тесноты связи.
18. Линейная парная регрессия.
19. Определение параметров прямых регрессий методом наименьших квадратов.
20. Выборочная ковариация.
21. Формулы расчета коэффициентов регрессии.
22. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и оценка достоверности.
23. Ранговая корреляция
24. Выборочное уравнение регрессии.
25. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии по не сгруппированным данным.
26. Отыскание параметров выборочного уравнения регрессии по сгруппированным данным.
27. Множественная линейная регрессия

## «Численные методы»

1. Приближенные числа, их абсолютные и относительные погрешности. Значащие и верные цифры приближенного числа.
2. Погрешность функции. Определение допустимой погрешности аргументов по допустимой погрешности функции.
3. Построение интерполяционного многочлена Ньютона с разделенными разностями.
4. Использование остаточного члена интерполяции.
5. Кусочно-линейная интерполяция функции Рунге.
6. Приближение функции по методу наименьших квадратов. Нахождение оптимальной степени многочлена.
7. Построение параболического сплайна.
8. Вычисление определенного интеграла по формулам прямоугольников, трапеции и Симпсона.
9. Квадратурные формулы интерполяционного типа.
10. Метод Гаусса вычисления определенного интеграла.
11. Интегрирование с помощью степенных рядов.
12. Точностные оценки формул интегрирования, выбор шага интегрирования.
13. Метод Рунге апостериорной оценки погрешности вычисления определенного интеграла. Метод двойного пересчета.
14. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Нормы векторов и матриц.
15. Точные методы решения системы линейных алгебраических уравнений.
16. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Холецкого.
17. Обращение матриц и вычисление определителей по методу Гаусса-Жордана.
18. Решение системы линейных алгебраических уравнений специального вида методом прогонки.
19. Локализация корней нелинейного уравнения.
20. Теоретическая оценка радиуса интервала неопределенности корня нелинейного уравнения.
21. Численные методы решения нелинейных уравнений.
22. Методы простой итерации и Ньютона для системы нелинейных уравнений.
23. Численное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка. Постановка исходной задачи.
24. Построение разностной схемы. Разностная аппроксимация дифференциальных операторов. Оценка погрешности конечно-разностных методов.
25. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений усовершенствованным методом Эйлера.
26. Оценка погрешности решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений по правилу Рунге.
27. Общая формулировка многошаговых методов для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
28. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
29. Оценка погрешности метода конечных разностей для краевой задачи.
30. Дивергентная форма уравнений в частных производных. Консервативная конечно-разностная схема.

## Вопросы к коллоквиуму

1 семестр

Коллоквиум № 1 Матрицы, определители. Системы линейных уравнений.

1. Матрицы. Основные понятия и определения.
2. Операции над матрицами (сложение, вычитание). Свойства сложения матриц.
3. Операции над матрицами (умножение на число). Свойства умножения матриц на число.
4. Операции над матрицами (умножение матриц). Свойства операций умножения матриц.
5. Определители. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.

7. Определители  $n$ -го порядка и их вычисление (понятие минора, алгебраического дополнения).

8. Обратная матрица. Получение обратной матрицы.

9. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы для вычисления ранга матрицы.

10. Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения.

11. Метод Гаусса для решения систем линейных алгебраических уравнений.

12. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.

13. Матричный метод решения систем уравнений.

14. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.

15. Системы линейных однородных уравнений. Основные понятия и определения.

16. Общее решение однородной системы линейных уравнений.

17. Свойство решений однородной системы линейных уравнений.

18. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений. Пример.

Коллоквиум № 2 Элементы векторной алгебры, Аналитическая геометрия

1. Векторы. Основные понятия и определения.

2. Действия над геометрическими векторами.

3. Проекция вектора на ось.

4. Векторы в координатной форме.

5. Скалярное произведение векторов. Его свойства и следствия.

6. Скалярное произведение векторов, заданных координатами.

7. Векторное произведение векторов.

8. Смешанное произведение векторов.

9. Аналитическая геометрия. Основные понятия и определения

10. Простейшие задачи аналитической геометрии (расстояние между 2-мя точками, деление отрезка в заданном отношении).

11. Геометрическое место точек. Схема составления уравнения линии.

12. Угол наклона и угловой коэффициент прямой. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

13. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Частные случаи.

14. Уравнение пучка прямых.

15. Уравнение прямой, проходящей через 2 точки.

16. Уравнение прямой в отрезках на осях.

17. Общее уравнение прямой и его исследование.

18. Расстояние от точки до прямой.

19. Точка пересечения прямых.

20. Окружность (определение, уравнения, характеристики).

21. Эллипс (определение, уравнения, характеристики).

22. Гипербола (определение, уравнения, характеристики).

23. Парабола (определение, уравнения, характеристики).

24. Гипербола, как график обратной пропорциональной зависимости. Гипербола с осями, смещенными параллельно осям координат  $XOY$ .

25. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду.

Коллоквиум № 3 Пределы. Непрерывность. Производная

1. Множество

2. Последовательность.

3. Бесконечно малая последовательность. Сумма бесконечно малых последовательностей. Произведение бесконечно малой и ограниченной последовательности.

4. Бесконечно большая последовательность. Произведение бесконечно малой последовательности и последовательности, имеющей конечный предел.

5. Сходимость монотонно возрастающей ограниченной сверху последовательности.

6. Фундаментальная последовательность.

7. Критерий Коши.

8. Понятие производной.

9. Производная сложной и обратной функции.
10. Дифференцирование неявных функций.
11. Дифференцирование функций, заданных параметрически
12. Производные высших порядков.
13. Производные высших порядков функции, заданной неявно.
14. Производные высших порядков функции, заданной параметрически
15. Дифференциалы первого и высших порядков.
16. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
17. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

Ферма

18. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема Ролля
19. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Теорема

Лагранжа

20. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.
21. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
22. Экстремумы функции.
23. Необходимый признак существования экстремумов.
24. Достаточные признаки существования экстремума.
25. Выпуклость и вогнутость графика функции.
26. Асимптоты.
27. Общая схема исследования функции и построение графика.
28. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
29. Решение экстремальных задач.

2 семестр

Коллоквиум 1. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
4. Методы непосредственного интегрирования и методом разложения.
5. Интегрирование по частям
6. Интегрирование рациональных дробей. Три типа простейших рациональных дробей.
7. Интегрирование рациональных дробей в общем случае.
8. Метод неопределенных коэффициентов.
9. Интегралы вида:  $\int \frac{x^m}{x^n + 1} dx$ , где 1)  $n$  и  $m$  – целые, но одно из них нечетное, 2)  $n$  и  $m$  – целые, оба нечетные.
10. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка  $t = \tan \frac{x}{2}$ , и  $t = \cot \frac{x}{2}$ , где  $n$  и  $m$  – целые, но отрицательные.
11. Интегралы вида:  $\int \frac{dx}{a + b \cos x}$ ;  $\int \frac{dx}{a + b \sin x}$ ;  $\int \frac{dx}{a + b \cos 2x}$ .
12. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ ;  $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 - a^2}}$ .
13. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$ .
14. Интегрирование иррациональных выражений:  $\int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}$ .
15. Интегрирование показательной функции.
16. Задача, приводящая к понятию определенного интеграла.
17. Схема составления определенного интеграла.
18. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
19. Основные свойства определенного интеграла.
20. Метод подстановки в определенном интеграле.
21. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
22. Интегрирование четных и нечетных функций на симметричном отрезке  $[-a; a]$ .
23. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоской фигуры.
24. Применение определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
25. Понятие несобственного интеграла.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Несобственные интегралы от разрывных функций.

## Коллоквиум 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

1. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения.
3. Линейные дифференциальные уравнения.
4. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
5. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины.
6. Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка (способ Эйлера).
7. Дифференциальные уравнения Бернулли.
8. Элементы теории комплексных чисел. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом в поле комплексных чисел
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
10. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
11. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен; .

## Коллоквиум 3. Ряды

1. Числовой ряд, необходимое условие сходимости.
2. Критерий Коши сходимости числового ряда.
3. Признаки сравнения числовых рядов.
4. Признак Коши сходимости положительных рядов.
5. Признак Даламбера сходимости положительных рядов.
6. Интегральный признак Коши сходимости положительных рядов.
7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
8. Свойство остатка ряда Лейбница.
9. Абсолютная и условная сходимость. Признаки абсолютной сходимости.
10. Перестановка членов абсолютно сходящегося ряда. Перестановка членов условно сходящегося ряда.
11. Равномерная сходимость функциональных последовательностей. Критерии Коши.
12. Равномерная сходимость функциональных рядов. Критерии Коши.
13. Мажорантный признак Вейерштрасса равномерной сходимости.
14. Признак Дирихле равномерной сходимости. Примеры.
15. Теоремы о непрерывности суммы функционального ряда и предельной функции.
16. Теорема о предельном переходе в функциональном ряде.
17. Теорема о почленном интегрировании функционального ряда.
18. Теорема о почленном дифференцировании функционального ряда.
19. Степенной ряд. Радиус и область сходимости степенного ряда.
20. Формулы для вычисления радиуса сходимости степенного ряда.
21. Непрерывность суммы степенного ряда.
22. Интегрирование и дифференцирование степенного ряда. Примеры.
23. Ряд Тейлора, условия сходимости.
24. Разложения элементарных функций в степенные ряды.

## 1 Семестр

### Расчетно-графическая работа №1

1. «Матрицы и определители»
  1. Вычислить определитель
  2. Вычислить матричный многочлен .
  3. Вычислить обратную матрицу для матрицы

4. Найти ранг матрицы
2. «Системы линейных уравнений»

Задание 1. Решить аналитически и графически систему уравнений.

Задание 2. Решить систему уравнения матричным методом, методом Крамера, методом Гаусса.

Задание 3. Решить систему уравнения методом Гаусса.

#### Расчетно-графическая работа № 2

«Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Дан треугольник с вершинами  $A(-1; 2)$ ,  $B(0; 3)$ ,  $C(5; 4)$ . Найти: а) длину стороны ; б) уравнения сторон и ; в) уравнение медианы ; г) тангенс угла ; д) уравнение высоты ; е) длину высоты ; ж) координаты точки пересечения медианы и высоты . Выполнить чертеж.

2. Определить вид кривых и найти ее основные характеристики.

3. Написать уравнение движения точки, которая в каждый момент времени движения одинаково удалена от точек  $A(3; 2)$ ,  $B(2; 3)$ .

Контрольная работа «Введение в математический анализ»

Вычислить предел заданных функций.

#### Расчетно-графическая работа № 3

1. «Производная»

Найти производные заданных функций.

2. «Исследование функции с помощью производной»

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции в промежутке .

2. Разность двух чисел равна 13. Каковы должны быть эти числа, чтобы их произведение было наименьшим?

3. Исследовать функцию и построить ее график.

4. Исследовать функцию и построить ее график.

#### 2 семестр

#### Расчетно-графическая работа №1

Расчетно-графическая работа «Неопределенный интеграл»

Найти интеграл, выбрав самостоятельно метод решения:

#### Расчетно-графическая работа №2. «Определенный интеграл»

1. Вычислить интегралы , , .

2. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

3. Найти длину дуги кривой:

4. Вычислить объем , , вокруг оси  $Oy$ .

5. Вычислить несобственные интегралы или исследовать их сходимость:

#### Расчетно-графическая работа №3 «Дифференциальные уравнения»

Задание 1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка

Задание 2. Решить дифференциальные уравнения второго порядка

#### Расчетно-графическая работа №4 «Ряды и их применение»

1. Найти сумму ряда и написать 3 первых члена ряда: .

2. Исследовать числовой ряд на сходимость: .

3. Найти интервал сходимости функционального ряда, исследовать на сходимость на концах интервала, записать пример расходящегося ряда:

4. а) Разложить функцию в ряд Маклорена:

б) Разложить в ряд Тейлора: по степеням .

5. Вычислить заданный интеграл с заданной точностью .

6. Решить дифференциальное уравнение с помощью рядов: .

3 семестр

Расчетно-графическая работа «Теория вероятностей»

Задача 1

Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найти числовые характеристики этой величины. Составить интегральную функцию величины  $X$ . Построить полигон и указать на нем .

Вариант № 1

$X$	10	13	17	20	25
$p$	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

Задача 2. Для каждого из вариантов задания найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины , если известны математические ожидания , и дисперсии , случайных величин и :

Номер задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	3,4	103	19	25	11	46	39	93	74	
61	4,6	321	31	54	90	68	32	22	27	
0,02	7,1	32	2,4	6,8	0,2	8	3	4,1	0,8	
0,04	1,2	46	1,1	7,7	0,4	2	4	3,3	0,1	

Задача 3

Дана функция распределения случайной величины. Найти:

- 1) плотность распределения случайной величины;
- 2) числовые характеристики случайной величины;
- 3) вероятность попадания случайной величины в заданный интервал ;
- 4) построить графики функций и .

Вариант № 1

Задача 4

Плотность случайной величины задается формулой. Найти математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение и дисперсию этой величины.

Вариант № 1

Расчётно-графическая работа «Математическая статистика»

При проведении исследований получили набор данных. Провести статистическое исследование данной выборки. Для этого:

- 1) составить интервальный вариационный ряд;
- 2) построить:
  - а) гистограмму (для интервального вариационного ряда),
  - б) полигон (для середин частотных интервалов),
  - в) кумуляту (для интервального вариационного ряда),
  - г) огиву (для середин частотных интервалов);
- 3) определить выборочные характеристики:
  - а) моду,
  - б) медиану,
  - в) среднее арифметическое,
  - г) дисперсию,
  - д) среднее квадратичное отклонение,
  - е) коэффициент вариации,
  - ж) асимметрию,
  - з) эксцесс;

- 4) найти точечные оценки параметров:
- а) несмещенную оценку математического ожидания,
  - б) исправленную выборочную дисперсию,
  - в) исправленное среднее выборочное отклонение;
- 5) учитывая, что проводилась 10 %-ная случайная выборка, при уровне значимости определить:
- а) доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью ,
  - б) объем выборки, при котором с доверительной вероятностью предельная ошибка выборки уменьшится в 2 раза при сохранении уровня остальных характеристик.

#### Вариант № 1

Реализованной продукции, млн. руб.

2,0	4,8	5,2	3,8	3,5	3,2	3,2	3,9	4,9	2,8	3,7	1,8	3,4	2,3	3,2	4,5	0,5	3,3	2,8	2,5	
1,4	3,2	3,5	2,2	2,3	3,5	3,5	4,1	4,4	2,3	1,9	2,2	3,8	3,4	2,2	3,1	2,1	2,1	3,2	2,5	2,1
2,9	2,8	3,1	4,3	2,8	4,0	2,3	2,7	2,4	2,4	2,3	2,4	2,9	2,2	3,6	2,1	3,2	2,3	2,9		

Задача 2. По таблице значений величин  $x$  и  $y$ :

- 1) определить зависимость между величинами с помощью линейной регрессии;
- 2) установить силу связи между величинами;
- 3) найти координаты корреляционного центра;
- 4) найти процент общей вариации;
- 5) найти относительную погрешность вычислений;
- 6) построить график данных и регрессии.

#### Вариант № 1

$x$	1	4	7	10	13	16	19
$y$	0,49	0,55	0,62	0,68	0,73	0,78	0,8

Задача 3.

Компания, занимающаяся междугородними пассажирскими перевозками, решила закупить партию новых автобусов. Приобретение новых автобусов принесёт компании существенную выгоду лишь в том случае, если расход топлива на 100 км трассы на новых автобусах не превысит 19,5 литра. Компания-продавец предоставила покупателю автобус на 4 недели (24 рабочих дня) для проверки реального расхода топлива. Результаты ежедневных прогнозов показали, что средний расход топлива на 100 км пути составил 19,925 литра при исправленном среднем квадратичном отклонении 1,6 литра. Посоветуйте ли вы автотранспортной компании купить новые автобусы? (Оценить гипотезу на уровне значимости  $\alpha$ ).

Расчетно-графическая работа «Численное решение систем линейных алгебраических уравнений»

Цель занятия: изучение численных методов решения систем линейных алгебраических уравнений, практическое решение систем на ЭВМ.

Задания к работе.

1. Составить схемы алгоритмов решения систем линейных алгебраических уравнений различными методами.
2. Написать, отладить и выполнить программы решения систем линейных алгебраических уравнений, записанных в векторно-матричной форме и приведенных в табл. 3. Четным вариантам решить систему методом Гаусса с выбором главного элемента. Остальным – методом Зейделя.
3. Вычислить точностные оценки методов по координатам  $(x_1, x_2)$ , где  $(x_1, x_2)$  – координаты точного решения;  $(x_1^*, x_2^*)$  – координаты численного решения.

Расчетно-графическая работа «Решение нелинейных уравнений»

Цель занятия: изучение методов решения нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений, практическое решение уравнений на ЭВМ.

Задания к работе.

1. Составить схемы алгоритмов решения нелинейных уравнений методами деления

отрезка пополам, простой итерации и Ньютона.

2. Написать, отладить и выполнить программы решения нелинейных уравнений, приведенных в табл. 4 (в соответствии с вариантом задания). Нахождение одного из корней уравнения провести любым из вышеназванных методов с точностью до  $10^{-4}$ . Интервал изоляции корня найти путем построения эскиза графика функции  $f(x)$ .

#### Расчетно-графическая работа «Интерполирование функций»

Цель занятия: изучение методов интерполирования функций, сравнительный анализ рассмотренных методов, практическое интерполирование функций на ЭВМ.

Задания к работе.

1. Разработать схемы интерполирования функций методами Лагранжа, Ньютона, наименьших квадратов.

2. Написать, отладить и выполнить программы интерполирования функций (табл.1). Интерполирование провести любым из известных методов интерполирования функций. Построить интерполяционную кривую и найти значение функции в указанной точке (в соответствии с вариантом задания).

#### Расчетно-графическая работа «Численное интегрирование»

Цель занятия: изучение различных методов вычисления определенных интегралов, практическое интегрирование функций на ЭВМ.

Задания к работе.

1. Разработать схемы интегрирования по формулам прямоугольников, трапеций и Симпсона.

2. Написать, отладить и выполнить программы интегрирования функций, приведенных в табл. 2. Вычисления значения интеграла на отрезке провести с заданной точностью (в соответствии с вариантом задания). Величину шага, обеспечивающего требуемую точность, определить с помощью двойного пересчета.

3. Определить относительную погрешность вычислений по формуле:

$$\delta = \frac{I - I_n}{I}$$
 где  $I$  – точное значение интеграла, вычисленное через первообразную функции;  $I_n$  – значение интеграла, полученное в результате применения конкретной формулы интегрирования.

#### Расчетно-графическая работа «Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений»

Цель занятия: изучение методов численного интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений, практическое решение уравнений на ЭВМ, сравнительный анализ рассмотренных методов.

Задания к работе.

1. Составить схемы алгоритмов решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений методами Эйлера и Рунге-Кутты.

2. Написать, отладить и выполнить программы решения дифференциальных уравнений, приведенных в табл. 5 (в соответствии с вариантом задания), методом Рунге-Кутты 4-го порядка точности. Предусмотреть в программе вычисление значений функции по заданному в таблице точному решению.

3. Результаты счета численным методом и по точному решению оформить в виде графика или таблицы.

4. Определить близость полученного заданным методом решения к точному значению с помощью оценок:

– интегральная оценка.

Здесь  $I$  – точное решение,  $I_n$  – полученное приближенное решение.

#### Расчетно-графическая работа «Численные методы оптимизации»

Целью проведения студентом лабораторной работы является: формирование умения и навыков математической формулировки задачи линейного программирования, формирование умения и навыков построения допустимой области ЗЛП и линии уровня, формирование умения и

навыков решения ЗЛП графическим и аналитическим методами.

Задания к работе.

1. Составить смесь, содержащую три химических вещества:  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ . Известно, что составная смесь должна содержать вещества  $S_i$  не менее  $b_i$  ( $i = 1, 2, 3$ ) единиц. Вещества  $S_i$  содержатся в двух продуктах  $P_j$  ( $j = 1, 2$ ) в концентрациях  $i, j, a$ . Стоимость единицы продуктов  $P_1$  и  $P_2$  составляет соответственно  $C_1$  и  $C_2$  рубля. Смесь следует составить так, чтобы стоимость используемых продуктов была наименьшей.

2. Записать математическую постановку ЗЛП.

3. Найти опорное решение.

4. Решить задачу графическим и симплекс-методом.

5. Сравнить и интерпретировать результаты решения.

6. Показать, что найденное решение является опорным.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Ермаков В. И. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2004. - 287 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=76845>

Л1.2 Денежкина И. Е. Численные методы: Курс лекций [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат. - Москва: Финансовая академия при Правительстве Российской Федерации, 2004. - 112 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=497545>

Л1.3 Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 479 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=397381>

Л1.4 Бахвалов Н. С., Лапин А. В., Чижонков Е. В. Численные методы в задачах и упражнениях:учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 2000. - 190 с.

Л1.5 Крон Р. В., Попова С. В., Смирнова Н. Б., Долгих Е. В. Линейная алгебра:учеб. пособие для студентов вузов с.-х., инженерно-техн. и экон. направлений. - Москва: Илекса, 2015. - 216 с.

Л1.6 Макаров С. И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Москва: КноРус, 2023. - 320 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/947276>

### дополнительная

Л2.1 Алексеев Г. В., Вороненко Б. А., Гончаров М. В., Холявин И. И. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. - 200 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=69875](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69875)

Л2.2 Пантелеев А. В., Кудрявцева И. А. Численные методы. Практикум [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 512 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1028969>

Л2.3 Сапожников П. Н., Макаров А. А. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Москва: ООО "КУРС", 2022. - 496 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=393002>

Л2.4 Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике:35 лекций в 2 ч.. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 288 с.

Л2.5 Криволапов С. Я. Теория вероятностей в примерах и задачах на языке R [Электронный ресурс]:учебник; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 412 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=427915>

Л2.6 Соловьев В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей прикладная статистика обработка и анализ данных в Microsoft Excel [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: КноРус, 2023. - 497 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/946789>

Л2.7 Бортаковский А. С., Пантелеев А. В. Линейная алгебра в примерах и задачах [Электронный ресурс]:учеб. пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023. - 592 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=432198>

Л2.8 Крылов В. Е. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]:учебник ; ВО - Бакалавриат. - Москва: КноРус, 2024. - 203 с. – Режим доступа: <https://book.ru/book/951711>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Попова С. В., Смирнова Н. Б., Долгих Е. В., Крон Р. В. Аналитическая геометрия:электронный учебник. - Ставрополь, 2012. - 35,4 МБ

Л3.2 Попова С. В., Долгополова А. Ф., Долгих Е. В., Крон Р. В., Тыняко Н. Н., Смирнова Н. Б. Элементы теории вероятностей:рабочая тетрадь. - Ставрополь, 2011. - 1,10 МБ

Л3.3 Крон Р. В., Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Долгополова А. Ф., Тыняко Н. Н. Аналитическая геометрия на плоскости:рабочая тетрадь. - Ставрополь: АГРУС, 2011. - 633 КБ

Л3.4 Смирнова Н. Б., Попова С. В., Долгих Е. В., Крон Р. В., Долгополова А. Ф., Тынянко Н. Н. Линейная алгебра:рабочая тетрадь. - Ставрополь: Агрус, 2010. - 602 КБ

Л3.5 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б. Элементы математической статистики:рабочая тетр.. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 650 КБ

Л3.6 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б., Долгополова А. Ф. Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной:рабочая тетр.. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 719 КБ

Л3.7 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б. Дифференциальные уравнения:рабочая тетр.. - Ставрополь: АГРУС, 2016. - 633 КБ

Л3.8 Крон Р. В., Попова С. В., Долгих Е. В., Смирнова Н. Б., Долгополова А. Ф. Интегральное исчисление функции одной переменной:рабочая тетрадь. - Ставрополь: АГРУС, 2015. - 673 КБ

Л3.9 Крон Р. В., Попова С. В. Элементы математической статистики:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 718 КБ

Л3.10 Крон Р. В., Попова С. В. Элементы теории вероятностей:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 727 КБ

Л3.11 Литвин Д. Б., Ярцева Е. П. Дифференциальные уравнения и ряды:учеб. пособие. - Ставрополь: Сервисшкола, 2018. - 2,07 МБ

Л3.12 Попова С. В., Крон Р. В. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных:электр. учеб. пособие по направлению 38.03.01 "Экономика". - Ставрополь, 2020. - 3,96 МБ

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Изучить университетский курс математического анализа, разобраться в решении основных задач и подготовиться к экзаменам по высшей математике. Вы можете решать примеры вместе с авторами в удобном для вас формате — просматривая видеоролики или изучая другие материалы курса. <a href="https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematiceskij-analiz</a>	<a href="https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz">https://www.lektorium.tv/matematicheskij-analiz</a>
2	Этот курс поможет освоить базовые понятия одного из разделов высшей математики и покажет поэтапные решения основных примеров и задач. <a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>	<a href="https://www.lektorium.tv/linear-algebra">https://www.lektorium.tv/linear-algebra</a>

3	рассматриваются подходы к описанию получаемых в исследованиях данных, основные методы и принципы статистического анализа, интерпретация и визуализация получаемых результатов. Слушатели познакомятся с такими методами статистического анализа как дисперсионный, регрессионный и кластерный анализ. <a href="https://stepik.org/course/76/promo">https://stepik.org/course/76/promo</a>	<a href="https://stepik.org/course/76/promo">https://stepik.org/course/76/promo</a>
---	---	---

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к собеседованию, тестированию, технологическому диктанту, контрольной работе;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных и расчетно-графических работ по курсу дисциплины.

Советы по подготовке к экзамену.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система

### 11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	73	Специализированная мебель на 25 посадочных места, видео проектор – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2			
		130	Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1049).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ доц. КМ, ктн Крон Роман Викторович

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. КМ, кфмн Захаров Владимир Владимирович

\_\_\_\_\_ доц. КМ, ктн Гулай Татьяна Александровна

Рабочая программа дисциплины «Математика» рассмотрена на заседании Кафедры математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Математика» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Института механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация

Руководитель ОП \_\_\_\_\_