

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 06.08.2025 10:02:59
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»
Декан факультета экономики и
управления АПК

Шевченко М.Н. _____
« 30 » _____ 06 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Математика»
для направления подготовки 38.03.01 Экономика
направленность (профиль) Экономика предприятий и организаций

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 954 (с изменениями и дополнениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель _____ **Е.А. Рыбинцева**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 11 от 20.06.2023).

Заведующий кафедрой _____ **Г.В. Колтакова**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета экономики и управления АПК (протокол № 11 от 26.06.2023).

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Худолей**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **В.Н. Гончаров**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Математика – это наука о количественных отношениях и пространственных формах. Она широко используется в естественных науках как для точной формулировки их содержания, так и для получения новых результатов. Математика – фундаментальная наука, предоставляющая общие средства другим наукам; тем самым она выявляет их структурную взаимосвязь и способствует нахождению самых общих законов природы.

Предметом дисциплины являются основные методы математики.

Целями дисциплины являются: формирование комплекса знаний по математике; привитие навыков использования математических методов в решении практических и прикладных задач; развитие навыков логического и абстрактного мышления; формирование необходимого уровня математической подготовки для изучения экономических дисциплин, в основе которых лежит математический аппарат.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование у обучающихся представления об абстрактных понятиях математического аппарата и аналитических методах решения прикладных задач;
- получение фундаментальных знаний из различных разделов высшей математики;
- овладение практическими приемами и навыками решения типовых математических задач;
- приобретение навыков самостоятельной работы с литературой и другими информационными источниками по высшей математике;
- развитие логического и абстрактного мышления, умения строго излагать свои мысли.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.21) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе знаний, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина читается в 1 и 2 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Статистика», «Методы и модели в экономике».

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

Коды компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: методы анализа задачи, ее базовые составляющие Уметь: Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи Владеть: навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Уметь: использовать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки Владеть: навыками использования возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения			Очно-заочная форма обучения		Заочная форма обучения	
	всего зач.ед./ часов	объём часов		всего часов		всего часов	
		1 семестр	2 семестр	1 семестр	2 семестр	1 семестр	2 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	3/108	4/144	3/108	4/144	3/108	4/144
Аудиторная работа:	124	36	48	22	30	12	16
Лекции	52	18	18	10	14	6	8
Практические занятия	72	18	30	12	16	6	8
Лабораторные работы	—	—	—	—	—	—	—
Другие виды аудиторных занятий	—	—	—	—	—	—	—
Предэкзаменационные консультации	—	—	—	—	—	—	—
Самостоятельная работа обучающихся, час	128	72	96	86	114	96	128
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет, экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен	зачет	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
I семестр					
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	4	4	–	16
1.	Тема 1. Матрицы действия над матрицами.	1	1	–	2
2.	Тема 2. Определители и их вычисление.	1	1	–	2
3.	Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений	2	2	–	6
4.	Тема 4. Исследование СЛАУ на совместность. Фундаментальная система решений.	–	–	–	4
5.	Тема 5. Комплексные числа.	–	–		2
	Раздел 2. Векторная алгебра	2	2	–	6
6.	Тема 6. Основные понятия векторов. Действия над векторами.	1	1	–	2
7.	Тема 7. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их приложения.	1	1	–	2
8.	Тема 8. Линейное n -мерное векторное пространство.	–	–	–	2
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	4	4	–	10
9.	Тема 9. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	1	–	–	–
10.	Тема 10. Прямая линия на плоскости.	1	2	–	6
11.	Тема 11. Линии второго порядка.	2	2	–	4
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	2	2	–	10
12.	Тема 12. Плоскость в пространстве.	1	1	–	4
13.	Тема 13. Прямая в пространстве.	1	1	–	4
14.	Тема 14. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	–	–	–	2
	Раздел 5. Введение в математический анализ.	2	2	–	8
15.	Тема 15. Множества и функции.	–	–	–	2
16.	Тема 16. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	2	2	–	4
17.	Тема 17. Непрерывность функции.	–	–	–	2

	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4	—	16
18.	Тема 18. Производная функции. Дифференцирование функций.	2	2	—	4
19.	Тема 19. Теоремы о дифференцируемых функциях.	—	—	—	2
20.	Тема 20. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.	—	—	—	4
21.	Тема 21. Исследование функций с помощью производной.	2	2		6
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных.	—	—	—	6
22.	Тема 22. Функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных.	—	—	—	2
23.	Тема 23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.	—	—	—	4
	Всего за I семестр	18	18	—	72
	II семестр				
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной	8	10	—	28
24.	Тема 24. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2	4	—	6
25.	Тема 25. Интегрирование рациональных алгебраических функций.	2	2	—	6
26.	Тема 26. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	—	—	—	4
27.	Тема 27. Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления.	2	2	—	6
28.	Тема 28. Приложения определенного интеграла.	2	2	—	4
29.	Тема 29. Несобственные интегралы.	—	—	—	2
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	4	10	—	28
30.	Тема 30. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	1	2	—	4
31.	Тема 31. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	1	2	—	8
32.	Тема 32. Дифференциальные уравнения высших порядков. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	—	2	—	4
33.	Тема 33. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	2	—	4
34.	Тема 34. Линейные неоднородные	—	2	—	8

	дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.				
	Раздел 10. Теория вероятностей.	6	10	—	26
35.	Тема 35. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.	2	2	—	4
36.	Тема 36. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2	—	4
37.	Тема 37. Повторные независимые испытания.	—	2	—	6
38.	Тема 38. Дискретная случайная величина.	2	2	—	6
39.	Тема 39. Непрерывная случайная величина.	—	2	—	6
	Раздел 11. Основы математической статистики	—	—	—	14
40.	Тема 40. Основные понятия математической статистики.	—	—	—	8
41.	Тема 41. Проверка статистических гипотез.	—	—	—	6
	Всего за II семестр	18	30	—	96
	Всего	36	48	—	168

Очно-заочная форма обучения					
I семестр					
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	4	4	—	16
1.	Тема 1. Матрицы действия над матрицами.	1	1	—	2
2.	Тема 2. Определители и их вычисление.	1	1	—	2
3.	Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений	2	2	—	6
4.	Тема 4. Исследование СЛАУ на совместность. Фундаментальная система решений.	—	—	—	4
5.	Тема 5. Комплексные числа.	—	—		2
	Раздел 2. Векторная алгебра	2	2	—	6
6.	Тема 6. Основные понятия векторов. Действия над векторами.	1	1	—	2
7.	Тема 7. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их приложения.	1	1	—	2
8.	Тема 8. Линейное n -мерное векторное пространство.	—	—	—	2
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	2	2	—	14
9.	Тема 9. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	1	—	—	—
10.	Тема 10. Прямая линия на плоскости.	1	2	—	6

11.	Тема 11. Линии второго порядка.	—	—	—	8
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	—	—	—	14
12.	Тема 12. Плоскость в пространстве.	—	—	—	6
13.	Тема 13. Прямая в пространстве.	—	—	—	6
14.	Тема 14. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	—	—	—	2
	Раздел 5. Введение в математический анализ.	—	2	—	10
15.	Тема 15. Множества и функции.	—	—	—	2
16.	Тема 16. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	—	2	—	6
17.	Тема 17. Непрерывность функции.	—	—	—	2
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	—	20
18.	Тема 18. Производная функции. Дифференцирование функций.	2	2	—	4
19.	Тема 19. Теоремы о дифференцируемых функциях.	—	—	—	2
20.	Тема 20. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.	—	—	—	4
21.	Тема 21. Исследование функций с помощью производной.	—	—	—	8
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных.	—	—	—	6
22.	Тема 22. Функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных.	—	—	—	2
23.	Тема 23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.	—	—	—	4
	Всего за I семестр	10	12	—	86
	II семестр				
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной	6	6	—	34
24.	Тема 24. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2	2	—	8
25.	Тема 25. Интегрирование рациональных алгебраических функций.	—	—	—	10
26.	Тема 26. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	—	—	—	4
27.	Тема 27. Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления.	2	2	—	6
28.	Тема 28. Приложения определенного интеграла.	2	2	—	4
29.	Тема 29. Несобственные интегралы.	—	—	—	2
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	4	4	—	34

30.	Тема 30. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	1	1	—	5
31.	Тема 31. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	1	1	—	9
32.	Тема 32. Дифференциальные уравнения высших порядков. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	—	—	—	6
33.	Тема 33. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	2	—	4
34.	Тема 34. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	—	—	—	10
	Раздел 10. Теория вероятностей.	4	6	—	32
35.	Тема 35. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.	2	2	—	4
36.	Тема 36. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2	—	4
37.	Тема 37. Повторные независимые испытания.	—	2	—	6
38.	Тема 38. Дискретная случайная величина.	—	—	—	10
39.	Тема 39. Непрерывная случайная величина.	—	—	—	8
	Раздел 11. Основы математической статистики	—	—	—	14
40.	Тема 40. Основные понятия математической статистики.	—	—	—	8
41.	Тема 41. Проверка статистических гипотез.	—	—	—	6
	Всего за II семестр	14	16	—	114
	Всего	24	28	—	200

Заочная форма обучения					
	I семестр				
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	2	2	—	20
1.	Тема 1. Матрицы действия над матрицами.	0,5	0,5	—	3
2.	Тема 2. Определители и их вычисление.	0,5	0,5	—	3
3.	Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений	1	1	—	8
4.	Тема 4. Исследование СЛАУ на совместность. Фундаментальная система решений.	—	—	—	4
5.	Тема 5. Комплексные числа.	—	—		2

	Раздел 2. Векторная алгебра	2	2	—	6
6.	Тема 6. Основные понятия векторов. Действия над векторами.	1	1	—	2
7.	Тема 7. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их приложения.	1	1	—	2
8.	Тема 8. Линейное n -мерное векторное пространство.	—	—	—	2
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	—	—	—	18
9.	Тема 9. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	—	—	—	1
10.	Тема 10. Прямая линия на плоскости.	—	—	—	9
11.	Тема 11. Линии второго порядка.	—	—	—	8
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	—	—	—	14
12.	Тема 12. Плоскость в пространстве.	—	—	—	6
13.	Тема 13. Прямая в пространстве.	—	—	—	6
14.	Тема 14. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	—	—	—	2
	Раздел 5. Введение в математический анализ.	—	—	—	12
15.	Тема 15. Множества и функции.	—	—	—	2
16.	Тема 16. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	—	—	—	8
17.	Тема 17. Непрерывность функции.	—	—	—	2
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	—	20
	Тема 18. Производная функции. Дифференцирование функций.	2	2	—	4
18.	Тема 19. Теоремы о дифференцируемых функциях.	—	—	—	2
19.	Тема 20. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.	—	—	—	4
20.	Тема 21. Исследование функций с помощью производной.	—	—	—	10
21.	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных.	—	—	—	6
	Тема 22. Функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных.	—	—	—	2
22.	Тема 23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.	—	—	—	4
23.	Всего за I семестр	6	6	—	96

	II семестр				
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной	4	4	—	38
	Тема 24. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2	2	—	8
24.	Тема 25. Интегрирование рациональных алгебраических функций.	—	—	—	10
25.	Тема 26. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	—	—	—	4
26.	Тема 27. Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления.	1	1	—	8
27.	Тема 28. Приложения определенного интеграла.	1	1	—	6
28.	Тема 29. Несобственные интегралы.	—	—	—	2
29.	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	2	2	—	38
	Тема 30. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	1	1	—	5
30.	Тема 31. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	1	1	—	9
31.	Тема 32. Дифференциальные уравнения высших порядков. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	—	—	—	6
32.	Тема 33. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	—	—	—	8
33.	Тема 34. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	—	—	—	10
34.	Раздел 10. Теория вероятностей	2	2		38
35.	Тема 35. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.	1	1	—	6
36.	Тема 36. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	1	1	—	6
37.	Тема 37. Повторные независимые испытания.	—	—	—	8
38.	Тема 38. Дискретная случайная величина.	—	—	—	10
39.	Тема 39. Непрерывная случайная величина.	—	—	—	8
	Раздел 11. Основы математической статистики	—	—		14
40.	Тема 40. Основные понятия математической статистики.	—	—	—	8
41.	Тема 41. Проверка статистических гипотез.	—	—	—	6
	Всего за II семестр	8	8	—	128
	Всего	14	14	—	224

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Элементы высшей алгебры.

Тема 1. Матрицы. Действия над матрицами.

Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Определители и их вычисление.

Определители второго, третьего и n -го порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка по правилу треугольника, методом Саррюса, разложением по элементам строки или столбца. Определители высших порядков.

Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Основные понятия и определения СЛАУ. Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса. Решение СЛАУ методом полного исключения переменных Жордано-Гаусса.

Тема 4. Исследование системы линейных уравнений на совместность. Фундаментальная система решений.

Исследование системы на совместность. Теорема Кронекера-Капелли.

Тема 5. Комплексные числа.

Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Формула Муавра. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.

Раздел 2. Векторная алгебра.

Тема 6. Основные понятия вектора. Действия над векторами.

Основные понятия свободного вектора. Проекция вектора на оси. Линейные операции над векторами в координатной форме. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам. Направляющие косинусы. Длина вектора. Условие коллинеарности двух векторов.

Тема 7. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.

Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения векторов в координатной форме. Геометрический и механический смысл скалярного произведения. Приложения скалярного произведения: вычисление угла между векторами, вычисление проекции вектора на направление другого вектора, условие перпендикулярности двух векторов.

Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения: вычисление площади треугольника, вычисление площади параллелограмма,

Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения: вычисление объема пирамиды, объема параллелепипеда, условие компланарности трех векторов.

Тема 8. Линейное n -мерное векторное пространство.

Линейное n -мерное векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства. Линейные операции над n -мерными векторами. Линейная зависимость и независимость векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

Тема 9. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.

Декартова система координат на плоскости. Полярная система координат. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, деление отрезка пополам, площадь треугольника, заданного координатами вершин.

Тема 10. Прямая линия на плоскости.

Линии первого порядка. Различные виды уравнения прямой на плоскости: общее уравнение прямой, исследование общего уравнения прямой; уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору; уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору; уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении; уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку; нормальное уравнение прямой; уравнение биссектрис углов между двумя прямыми.

Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, тангенс угла между двумя прямыми. Расстояние и отклонение от точки до прямой.

Тема 11. Линии второго порядка.

Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве

Тема 12. Плоскость в пространстве.

Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

Тема 13. Прямая в пространстве.

Различные виды уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.

Тема 14. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

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

Раздел 5. Введение в математический анализ.

Тема 15. Множества и функции.

Основные понятия теории множеств. Числовые множества. Модуль действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики. Классификация функций. Сложные функции. Обратные функции. Неявные функции. Параметрические функции.

Тема 16. Предел функции. Основные теоремы о пределах.

Основные понятия числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Односторонние пределы функции.

Бесконечно малые функции и их свойства.

Бесконечно большие величины и их свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.

Сравнение бесконечно малых величин. Таблица эквивалентностей бесконечно малых функций.

Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.

Раскрытие неопределенностей вида $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [0-0], [\infty-\infty], [0\cdot\infty], [1^\infty], \left[\frac{\infty}{\infty}\right]^\infty$.

Тема 17. Непрерывность функции.

Непрерывность функции. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация. Вертикальные асимптоты. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства непрерывных функций.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 18. Производная функции. Дифференцирование функций.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.

Производная сложной и обратной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной функции. Производные высших порядков.

Тема 19. Теоремы о дифференцируемых функциях.

Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.

Тема 20. Дифференциал функции. Правило Лопиталя.

Понятие и свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближённых вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Теоремы Лопиталя. Раскрытие неопределённостей различных видов с помощью правила Лопиталя.

Тема 21. Исследование функции с помощью производной.

Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости функций. Точки перегиба.

Асимптоты графика функции. Наклонные асимптоты и их нахождение.

Общая схема полного исследования функций и построения их графиков.

Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных.

Тема 22. Функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных. Полный дифференциал.

Основные понятия функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.

Частные производные 1-го порядка и их геометрический смысл. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных. Полный дифференциал функции двух переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной функции. Полная производная.

Тема 23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Схема исследования функции двух переменных на экстремум.

Производная по заданному направлению. Градиент.

Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.

Тема 24. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.

Первообразная функция. Определение и свойства неопределённого интеграла. Геометрическое представление неопределённого интеграла. Таблица интегралов от основных элементарных функций.

Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной (подведение под знак дифференциала) и метод интегрирования по частям.

Тема 25. Интегрирование рациональных алгебраических функций.

Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей.

Интегрирование правильных и неправильных рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов, метод частных значений.

Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.

Тема 26. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

Интегрирование некоторых иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.

Понятие о "неберущихся" интегралах.

Тема 27. Определенный интеграл, его свойства и методы вычисления.

Понятие и геометрический смысл определённого интеграла. Свойства определённого интеграла.

Определённый интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.

Замена переменной и формула интегрирования по частям в определённом интеграле. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.

Тема 28. Приложения определенного интеграла.

Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых, объемов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление пути, работы.

Приближённое вычисление определённых интегралов: формула прямоугольников, формула трапеций, формула парабол (Симпсона).

Тема 29. Несобственные интегралы.

Понятие несобственных интегралов. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признак сходимости несобственных интегралов.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения.

Тема 30. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

Общие понятия о дифференциальных уравнениях. Общее решение, начальные условия, частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.

Тема 31. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Я. Бернулли.

Тема 32. Дифференциальные уравнения высших порядков. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.

Основные понятия, общее решение, частное решение дифференциальных уравнений высших порядков. Задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 33. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ). Структура общего решения ЛОДУ второго порядка.

Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.

Тема 34. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения ЛНДУ. Метод вариации произвольных постоянных. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Раздел 10. Теория вероятностей

Тема 35. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.

Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки без повторений и с повторениями). Относительная частота и статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.

Тема 36. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Теорема сложения вероятностей для совместных событий. Теорема умножения вероятностей для независимых событий. Теорема умножения вероятностей для зависимых событий. Вероятность появления хотя бы одного из событий.

Полная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Тема 37. Повторные независимые испытания.

Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

Тема 38. Дискретная случайная величина.

Понятие дискретной случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Основные законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрический закон распределения, гипергеометрический закон распределения. Теоретические моменты.

Тема 39. Непрерывная случайная величина.

Понятие непрерывной случайной величины. Функция распределения вероятности, плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: равномерный закон распределения, показательный, нормальный.

Раздел 11. Основы математической статистики

Тема 40. Основные понятия математической статистики.

Генеральная совокупность и выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция.

Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.

Тема 41. Проверка статистических гипотез.

Понятие о статистической проверке гипотез. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез о законах и параметрах распределения.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	очно- заочная	заочная
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры			
1	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Вычисление определителей. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами. Определение определителя 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Свойства определителей. Вычисление определителей.	2	2	1
	Определение обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы с помощью союзной матрицы и с помощью преобразований Гаусса.			
2	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия СЛАУ. Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса.	2	2	1
	Комплексные числа. Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация, модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.			
	Раздел 2. Векторная алгебра.			
3	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Основные понятия векторов. Линейные операции над векторами. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам. Направляющие косинусы. Длина вектора. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в координатной форме. Приложения скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.	2	2	2
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.			
4	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая на плоскости. Системы координат на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости – расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном	2	2	–

	отношении, площадь треугольника. Прямая линия на плоскости. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых – условие параллельности, перпендикулярности, тангенс угла между двумя прямыми.			
5	Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	2	—	—
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.			
6	Плоскость и прямая в пространстве. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Прямая в пространстве. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2	—	—
	Раздел 5. Введение в математический анализ.			
	Множества и функции. Основные понятия множеств. Операции над множествами. Числовые множества. Модуль действительного числа. Окрестность точки. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики. Классификация функций. Сложные функции. Обратные функции. Неявные функции. Многочисленные функции.	—	—	-
7	Предел числовой последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Признак существования предела последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах.	2	—	—
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции			

	одной переменной.			
8	Производная функции. Дифференцирование функций. Геометрический и экономический смысл производной. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение и геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Вычисления производной по определению. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложной, обратной и неявно заданной функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.	2	2	2
	Дифференциал функции. Правило Лопиталья. Понятие и свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближённых вычислениях. Теорема Лопиталья. Раскрытие неопределённостей различных видов с помощью правила Лопиталья		—	
9	Исследование функций с помощью производной Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания дифференцируемой функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Применение производной в решении задач экономики. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости функций. Точки перегиба. Общая схема полного исследования функции	2	—	
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.			
	Функция нескольких переменных. Экстремум функции двух переменных. Функция двух переменных. Основные понятия, область определения. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные 1-го порядка и их геометрический смысл. Понятие частных производных высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Основные понятия экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Схема исследования функции двух переменных на экстремум	—	—	—
	Всего за I семестр	18	10	6
	II семестр			

	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.			
1	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования функции. Первообразная функции. Определение и свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной и метод интегрирования по частям.	2	2	2
2	Интегрирование дробно-рациональных функций. Основные понятия дробно-рациональных функций. Простейшие дроби I-IV типов. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей с помощью метода неопределенных коэффициентов и метода частных значений. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей.	2	–	–
3	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Понятие и геометрический смысл определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Определённый интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и формула интегрирования по частям в определённом интеграле.	2	2	1
4	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов тела вращения. Применение определенного интеграла в экономических задачах.	2	2	1
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения.			
5	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Общие понятия о дифференциальных уравнениях. Общее решение, начальные условия, частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Я. Бернулли	2	2	2
6	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными	2	2	–

	коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.			
	Раздел 10. Теория вероятностей.			
7	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определение вероятности Случайные события и их виды. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.	2	2	1
8	Теоремы сложения и умножения вероятностей и их следствия. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Теорема о вероятности появления хотя бы одного из независимых событий. Полная вероятность. Формулы Байеса.	2	2	1
9	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Закон распределения и функция распределения вероятностей дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	2	—	—
	Раздел 11. Основы математической статистики			
10	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция. Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Интервальные оценки.	—	—	—
	Всего за II семестр	18	14	8
	Всего за год	36	28	14

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	очно- заочная	заочная
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры			
1	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Вычисление определителей.	2	2	1
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	2	1
	Раздел 2. Векторная алгебра			
3	Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.	2	2	2
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости			
4	Прямая линия на плоскости.	2	2	—
5	Линии второго порядка.	2	—	—
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.			
6	Плоскость и прямая в пространстве..	2	—	—
	Раздел 5. Введение в математический анализ.			
7	Предел функции в точке и на бесконечности. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей видов $\left[\frac{0}{0}\right], \left[\frac{\infty}{\infty}\right], [\infty - \infty]$. Первый и второй замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей вида $[0 \cdot \infty], [1^\infty], \left[\frac{\infty}{\infty}\right]^\infty$.	2	2	—
8	Производная функции. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование функций. Дифференцирование сложной, неявно заданной и обратной функций. Логарифмическая производная. Производные высших порядков.	2	2	2
9	Приложение производной к исследованию функций. Исследование функции на монотонность и экстремум. Исследование функции на выпуклость, вогнутость.	2	—	—
	Всего за I семестр	18	12	6

	II семестр			
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.			
1-2	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	4	2	
3	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.	2	—	2
4	Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Метод подстановки и по частям в определенном интеграле.	2	2	1
5	Приложения определенного интеграла:	2	2	1
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения.			
6	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	1	1
7	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные, линейные и уравнения Бернулли.	2	1	1
8	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижения порядка.	2	—	—
9	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2	2	—
10	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2	—	—
	Раздел 10. Теория вероятностей			
11	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определение вероятности Случайные события и их виды. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.	2	2	1
12	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Теорема о вероятности	2	2	1

	появления хотя бы одного из независимых событий. Полная вероятность.			
13	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от вероятности появления случайного события	2	2	—
14	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Закон распределения и функция распределения вероятностей дискретной случайной величины. Основные числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.	2	—	—
15	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей и плотность распределения непрерывной случайной величины. Основные числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения.	2	—	—
Всего за II семестр		30	16	8
Всего:		48	28	14

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций (изложение теоретического материала), практических занятий (применение имеющихся знаний при решении типовых задач). Практические занятия проводятся с целью закрепления и углубления знаний по изучаемой теме. В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить материалы лекций;
- проработать рекомендуемую литературу;
- самостоятельно проработать теоретический материал, выносимый на самостоятельное изучение.

Основной целью практических занятий является овладение навыками решения типовых задач по математике, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных вопросов в рамках изучаемой темы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Рефераты, расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/ п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч		
			форма обучения		
			очная	очно- заочная	заочная
	I семестр		72	86	96
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. 2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.	22	30	20
	Раздел 2. Векторная алгебра	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. 2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.	10	14	6
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	10	18	18

	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. 2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.	6	14	14
	Раздел 5. Введение в математический анализ.	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	10	18	12
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	18	28	20
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных.	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. 2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.	4	8	6
	II семестр		96	114	128
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. 2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. –	12	26	38

		720 с.			
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	1. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. 2. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.	12	26	38
	Раздел 10. Теория вероятностей.	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 479с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 256 с.	18	34	38
	Раздел 11. Основы математической статистики	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 479с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 256 с.	6	10	14
	Всего		128	200	224

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Для лучшего усвоения материала по дисциплине "Математика" предусмотрено выполнение каждым студентом индивидуального домашнего задания. Часы, выделяемые на выполнение индивидуального задания, входят в самостоятельную работу студента.

Темы индивидуальных заданий:

Индивидуальное задание 1:

1. Линейная алгебра.
2. Векторная алгебра.
3. Аналитическая геометрия на плоскости.
4. Аналитическая геометрия в пространстве.

Индивидуальное задание 2:

1. Предел функции.
2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
3. Интегральное исчисление функции одной переменной.
4. Дифференциальное исчисление функции двух переменных.
5. Дифференциальные уравнения.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме.

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к данной программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библиот.
1.	Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 479 с. https://may.alleng.org/d/math/math326.htm	Электронный вариант
2.	Малыхин В.И. Высшая математика: Учебное пособие. 2-е изд, перераб. И доп.– М: ИНФРА-М, 2009. – 365с. https://may.alleng.org/d/math/math578.htm	Электронный вариант
3.	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. –М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с. https://may.alleng.org/d/math/math152.htm	Электронный вариант
4.	Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 208с. https://may.alleng.org/d/math-stud/math-st1042.htm	Электронный вариант
5.	Малугин. В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра. Курс лекций. – М.: – Эксмо, 2006. – 224с. https://may.alleng.org/d/math/math159.htm	Электронный вариант
6.	Краусс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с. https://may.alleng.org/d/math/math494.htm	Электронный вариант
7.	Высшая математика для экономистов: Практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. И др.]; под ред. Проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с. https://may.alleng.org/d/math-stud/math-st855.htm	Электронный вариант
8.	Сборник задач по высшей математике для экономистов / Геворкян П.С. и др.; Под ред. П.С. Геворкяна. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. – 384 с. https://may.alleng.org/d/math-stud/math-st1043.htm	Электронный вариант
9.	Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 576 с. https://may.alleng.org/d/math/math453.htm	Электронный вариант
10.	Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т.	Электронный

	Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 576 с. https://may.alleng.org/d/math/math453.htm	вариант
11.	Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н. Ш. Кремер – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 551 с. https://may.alleng.org/d/math/math328.htm	Электронный вариант
12.	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 479с. https://may.alleng.org/d/math/math321.htm	Электронный вариант
13.	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2002.– 405с. https://may.alleng.org/d/math/math322.htm	Электронный вариант
14.	Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 256 с. https://may.alleng.org/d/math/math215.htm	Электронный вариант

6.1.2. Дополнительная литература.

Литература, которая есть в библиотеке ЛГАУ

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов.– М.: Банки и Биржи, 2004.	11
2.	Овчинников П.Ф. Высшая математика. – К.: Вища Школа, 1991.	25
3.	Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах (в 2-х частях).– М.: Высшая школа, 1986.	100
4.	Киричевский В.В., Копылова Н.А. Курс высшей математики. К.: Наук. Думка, 1998.	76
5.	Шипачев В.С. Высшая математика. М.: Высш. Школа, 1990.	75
6.	Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. М.: Высш. Школа, 2001.	24
7.	Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике М.: Наука, 1987.	121
8.	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. Для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – М. : Юрайт, 2022. – 479 с.	1
9.	Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. Пособ. Для вузов / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. И доп. – М. : Юрайт, 2022. – 406 с.	1

6.1.3. Периодические издания.

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Математический анализ. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе с вариантами индивидуальных заданий./ Рыбинцева Е.А. Луганск, изд-во ЛГАУ, 2022. –124 с.
2	Линейная алгебра. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе с вариантами индивидуальных заданий для подготовки бакалавров заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика». Рыбинцева Е.А. – Луганск, Изд-во ЛГАУ, 2021. – 62 с.
3.	Математика. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы с заданиями для расчетно-графической работы для подготовки специалистов заочной формы обучения направления «Экономическая безопасность» / Горбенко Е.Е. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2019.– 48 с.
4.	Теория вероятностей. Методические указания к практическим занятиям, индивидуальной и самостоятельной работе с вариантами заданий для расчетно-графической работы для подготовки бакалавров области знаний 35.03.01

	„Экономика”./Рыбинцева Е.А., Луганск, 2014.– 152 с.
--	---

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Название интернет ресурса, адрес и режим доступа
1	Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
3.	Mathcad-справочник по высшей математике – http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
4.	ЭБС «Знаниум» – http://znanium.com
5.	ЭБС «Лань» – http://e.lanbook.com
6.	ЭБС«AgriLib» – http://ebs.rgazu.ru

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	–	–	+
2	Практические	http://moodle.lnau.su	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-324 – аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Стол ауд. – 15 шт., стол однотоумб. – 1 шт., стул ученич. – 31 шт., доска д/тех.пок. – 1 шт., демонстрационные материалы на стене.
2.	Г-317 – аудитория для проведения лабораторных, семинарских и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Стол ауд. – 10 шт., стол – 9 шт., шкаф для приб. – 3 шт., стул ученич. – 31 шт., доска д/техпок. – 1 шт., оборудование для лабораторных работ по молекулярной физике и термодинамики (эл. Щит, пробирки, технические весы, пипетки, груша).
3.	Г-322 – аудитория для самостоятельной работы и индивидуальных консультаций	Шкаф с з/ дв. – 6 шт., сейф-2 шт., кресло – 2 шт., стол 1 тумб. – 13 шт., стол двухтумб. – 1 шт., стол ауд. – 5 шт., шкаф для од. – 1 шт., стул лаб. – 1 шт., стул ученич. – 6 шт., стул п/мягкий. – 17 шт., компьютер – 2 шт., ф/резак – 1 шт., МФУ – 1 шт., принтер – 2 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
«Методы и модели в экономике»	Кафедра информационных технологий, математики и физики	Согласовано
«Статистика»	Кафедра бухгалтерского учета, анализа и аудита	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Математика»

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика предприятий и организаций

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

Луганск, 2023

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контро-лируемо й компе-тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: методы анализа задачи, ее базовые составляющие	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Введение в математический анализ. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Раздел 10 Теория вероятностей.	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая	Тесты открытого типа (вопросы	Зачет, экзамен

				составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Введение в математический анализ. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Раздел 10 Теория вероятностей.	для опроса)	
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Введение в математический анализ. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Раздел 7. Дифференциальное	Расчетная работа	Зачет, экзамен

					исчисление функции двух переменных. Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Раздел 10 Теория вероятностей.		
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Введение в математический анализ. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Раздел 10 Теория вероятностей.	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен

			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Введение в математический анализ. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Раздел 10 Теория вероятностей.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет, экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	Владеть: навыками использования возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Введение в математический анализ. Раздел 6. Дифференциальное	Расчетная работа	Зачет, экзамен

					исчисление функции одной переменной. Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух переменных. Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной. Раздел 9. Дифференциальные уравнения. Раздел 10 Теория вероятностей.		
--	--	--	--	--	---	--	--

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продemonстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продemonстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Расчетная работа (решение задач)	Средство проверки владения навыками применения полученных знаний по заранее определенной методике для решения задач.	Перечень заданий, входящих в расчетно-графическую работу	Продemonстрировано понимание методики решения задачи и ее применение. Решение качественно оформлено (аккуратность, логичность). Использован традиционный или нетрадиционный подход к решению задачи. Задача решена правильно.	Оценка «Отлично» (5)
				Продemonстрировано понимание методики решения и ее применение. Решение задачи правильно оформлено.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Задача решена правильно. Есть отдельные замечания.	
				Продемонстрировано понимание методики решения и частичное ее применение. Задача решена частично.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Задача не решена.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Тестовые задания к зачету	В тесте выполнено 60-100% заданий	«Зачтено»
				В тесте выполнено менее 60% заданий	«Не зачтено»
5	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продемонстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено- вание оценочно- го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворит- ельно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетвори- тельно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и расчетной работы.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: методы анализа задачи, ее базовые составляющие.

Тестовые задания закрытого типа

1. Перемножать можно матрицы:

- А) для которых количество строк первой матрицы равно количеству столбцов второй матрицы;
- Б) для которых количество столбцов первой матрицы равно количеству строк второй матрицы;
- В) одинаковой размерности;
- Г) произвольные;
- Д) только квадратные.

2. Длина вектора $\vec{a} = \{3; -4; 5\}$ равна:

- А) $5\sqrt{2}$;
- Б) $\sqrt{5}$;
- В) 4;
- Г) 3.

3. Три вектора компланарны, если их

- А) скалярное произведение равно нулю;
- Б) скалярное произведение не равно нулю;
- В) смешанное произведение равно нулю;
- Г) векторное произведение равно нулю;
- Д) векторное произведение не равно нулю.

4. Производная функции $y = 5x - 3x^5 + 2x^6$ имеет вид:

- А) $y = 5x - 3x^4 + 2x^5$;
- Б) $y = \frac{5x^2}{2} - \frac{3x^5}{5} + \frac{x^6}{3}$;
- В) $y = 5 - 15x^4 + 12x^5$;
- Г) $y = 5 - 3x^4 + 2x^5$.

5. Для окружности $(x-2)^2 + (y+4)^2 = 4$ центр и радиус имеют вид:

- А) $O_1(2; 4)$, $R = 4$;
 Б) $O_1(-2; 4)$, $R = 2$;
 В) $O_1(2; -4)$, $R = 4$;
 Г) $O_1(2; -4)$, $R = 2$.

Ключи

1.	Б
2.	А
3.	В
4.	В
5.	Г

6. Задание на соответствие.

Определите соответствие между уравнением линии второго порядка и ее названием:

<i>Уравнение линии второго порядка</i>	<i>Название линии второго порядка</i>
1. $x^2 - 4y = 0$	а) эллипс
2. $x^2 + y^2 = 25$	б) гипербола
3. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$	в) парабола
4. $4x^2 - 9y^2 = 36$	г) окружность

Результаты оформить в таблице

1	2	3	4

Ключи

1	2	3	4
в	г	а	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

- Сформулируйте условие перпендикулярности двух векторов.
- Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & -2 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$. Чему равна сумма элементов $a_{12} + a_{23} + a_{31}$ этой матрицы?
- Какие точки называются критическими точками первого рода.
- Что называется окружностью и какой вид имеет уравнение окружности?
- Какой вид имеет формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле??

Ключи

1.	Два ненулевых вектора перпендикулярны, если их скалярное произведение равно нулю.
2.	Сумма элементов $a_{12}+a_{23}+a_{31}$ матрицы равна $2+(-2)+1=1$.
3.	Критическими точками первого рода называют точки, в которых первая производная функции равна нулю или не существует.
4.	Окружностью называется геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от одной и той же точки, называемой ее центром. Уравнение окружности имеет вид: $(x-x_0)^2-(y-y_0)^2=R^2$.
5.	Формула интегрирования по частям имеет вид: $\int u dv = uv - \int v du ..$

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: владеть навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Расчетная работа:

- Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = -4\vec{i} + 5\vec{j}$, $\vec{b} = 7\vec{i} + 6\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{j} - 2\vec{k}$.
- Даны вершины треугольника ABC : $A(3; 5)$, $B(6; 8)$ и $C(-1; -5)$. Составить уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB .
- Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = x^2 y$.
- Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = x^2 - 6x + 5$ и $y = 0$.
- Найти значение производной функции $y = e^{3x^2+1}$ в точке $x_0 = 0$.

Ключи

1.	Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{a_x; a_y; a_z\}$, $\vec{b} = \{b_x; b_y; b_z\}$ и $\vec{c} = \{c_x; c_y; c_z\}$ определяется по формуле: $V_{\text{пар-да}} = (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$. Векторы $\vec{a} = \{-4; 5; 0\}$; $\vec{b} = \{7; 6; -6\}$; $\vec{c} = \{0; 1; -2\}$. Найдем смешанное произведение векторов по формуле $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$: $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} -4 & 5 & 0 \\ 7 & 6 & -6 \\ 0 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 48 + 0 + 0 - 0 - 24 - (-70) = 94.$ Тогда $V_{\text{пар-да}} = 94 = 94(e^3)$.
2.	Так как прямая параллельна стороне AB, то она параллельна и вектору $\vec{AB} = \{-1-3; 8-5\} = \{-4; 3\}$. Уравнение прямой, проходящей через данную т. $M_0(x_0; y_0)$ параллельно вектору

	$\bar{S} = \{l; m\}$ имеет вид: $\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m}$. Подставим координаты точки $C(-1; -5)$ и координаты вектора $\overline{AB} = \{-4; 3\}$: $\frac{x - (-1)}{-4} = \frac{y - (-5)}{3};$ Преобразуем уравнение: $\frac{x+1}{-4} = \frac{y+5}{3}; 3(x+1) = -4 \cdot (y+5);$ $3x + 3 = -4y - 20; 3x + 4y + 23 = 0 \text{ – искомое уравнение прямой.}$
3.	Дифференциальное уравнение $y' = x^2 y$ – это дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными. Заменим $y' = \frac{dy}{dx}$ и приведём к дифференциальному уравнению с разделёнными переменными: $\frac{dy}{y} = x^2 dx$. Проинтегрируем обе части уравнения $\int \frac{dy}{y} = \int x^2 dx$; $\ln y = \frac{x^3}{3} + C \text{ – общее решение.}$
4.	Функция $y = x^2 - 6x + 5$ – это парабола, ветви которой направлены вверх, она пересекает ось Ox в двух точках. Найдём их координаты: $y = 0: x^2 - 6x + 5 = 0;$ $D = 36 - 4 \cdot 1 \cdot 5 = 16, \sqrt{D} = 4.$ $\begin{cases} x_1 = \frac{6+4}{2} = 5; \\ x_2 = \frac{6-4}{2} = 1. \end{cases}$ Так как фигура расположена ниже оси Ox, то площадь криволинейной трапеции найдём по формуле: Площадь фигуры, ограниченной функцией $y = f(x)$, осью Ox и прямыми $x = a$, $x = b$ определяется по формуле: $S = -\int_a^b f(x) dx$. Тогда $S = -\int_1^5 (x^2 - 6x + 5) dx = -\left(\frac{x^3}{3} - \frac{6x^2}{2} + 5x\right)\Bigg _1^5 =$ $= -\left(\frac{125}{3} - 3 \cdot 25 + 25 - \left(\frac{1}{3} - 3 + 5\right)\right) = -\left(\frac{125}{3} - 50 - \frac{1}{3} - 2\right) =$

	$= -\left(\frac{124}{3} - 52\right) = -\left(-\frac{32}{3}\right) = \frac{32}{3} = 10\frac{2}{3}(e\partial^2).$
5.	Функция $y = e^{3x^2+1}$ это сложная функция. Применим формулу производной сложной функции : $y' = f'(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$: $y' = \left(e^{3x^2+1}\right)' = e^{3x^2+1} \cdot (3x^2 + 1)' = e^{3x^2+1} \cdot 6x = 6x \cdot e^{3x^2+1}$ Найдем значение производной в точке $x_0 = 0$: $y'(0) = 6 \cdot 0 \cdot e^{3 \cdot 0^2 + 1} = 0.$

УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Тестовые задания закрытого типа

1. При транспонировании матрицы ее определитель

(выбрать один вариант ответа)

- а) меняет знак на противоположный;
- б) умножается на произвольное число;
- в) не меняется;
- г) не существует;
- д) равен нулю.

2. Площадь параллелограмма определяется по формуле

(выбрать один вариант ответа)

а) $S = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$;

б) $S = \frac{1}{6} |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;

в) $S = |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;

г) $S = |\vec{a} \times \vec{b}|$;

д) $S = \frac{1}{2} |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \varphi$.

3. В уравнении прямой $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$ значения A и B определяют

(выбрать один вариант ответа)

- а) величины отрезков, отсекаемых прямой на координатных осях;
- б) координаты нормального вектора;
- в) координаты направляющего вектора;
- г) параметры уравнения;

д) координаты точки, через которую проходит прямая.

4. Функция $y = f(x)$ является нечетной, если выполняется условие:

(выбрать один вариант ответа)

а) $f(-x) = f(x)$;

б) $f(-x) \neq f(x)$;

в) $f(-x) \neq -f(x)$;

г) $f(-x) = -f(x)$;

5. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору, имеет вид

(выбрать один вариант ответа)

а) $\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m}$;

б) $\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m}$;

в) $\frac{A(x - x_0)}{l} = \frac{B(y - y_0)}{m}$;

г) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$;

д) $A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$.

Ключи

	в
	а
	б
	г
	б

6. Определить соответствие между дифференциальным уравнением и методом его решения:

Дифференциальное уравнение	Метод решения
1. $y' - 3x^2 y = 0$	а) метод разделения переменных
2. $y' + \frac{2}{x} y = x^3$	б) метод подстановки, замена $-\frac{y}{x} = u$
3. $y'' - 7y' + 10y = 0$	в) метод Бернулли – подстановка $y = u \cdot v$, где $u = u(x)$, $v = v(x)$
4. $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$	г) составление характеристического уравнения

Результаты оформить в таблице

1	2	3	4

Ключи

1	2	3	4
а	в	г	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какое событие называют противоположным?
2. Что называют дискретной случайной величиной и как она задается?
3. Что называется первообразной функции?
4. Как связаны между собой дифференциальная функция распределения $f(x)$ и интегральная функция распределения $F(x)$ непрерывной случайной величины?
5. Что называется дифференциальным уравнением функции одной переменной?

Ключи

1.	Событие $\bar{A}$, которое состоит в неоявлении данного события A , называется противоположным по отношению к данному.
2.	Случайная величина называется дискретной, если она может принимать конечное или счетное число значений. Простейшей формой закона распределения является таблица, в которой записаны возможные значения случайной величины $x_1, x_2, \dots, x_n$ и соответствующие им вероятности $p_1, p_2, \dots, p_n$. Дискретная случайная величина задается законом распределения. Закон распределения в виде формулы выражает вероятности p_i как функцию от x_i . Закон распределения в виде графика называется многоугольником распределения или полигоном.
3.	Функция $F(x)$ называется первообразной функцией (или просто первообразной) для функции $f(x)$ на промежутке X , если $\forall x \in X$ $F'(x) = f(x)$.
4.	Дифференциальная и интегральная функции распределения взаимосвязаны. Зная дифференциальную функцию распределения $f(x)$, можно определить интегральную функцию распределения вероятностей $F(x)$ по формуле: $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t)dt$ И наоборот, зная интегральную функцию распределения, можно найти дифференциальную функцию распределения: $f(x) = F'(x)$.
5.	Дифференциальным уравнением функции одной переменной называется уравнение, связывающее неизвестную функцию, независимую переменную и

	производные (или дифференциалы) от неизвестной функции по этой переменной.
--	--

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «владеть»: владеть навыками использования возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Расчетная работа:

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2;1;3)$ перпендикулярно прямой $\frac{x-4}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+4}{1}$.
3. На полке стоят 10 папок. Из них 3 содержат информацию по кредитованию, а остальные – по инвестированию. Наудачу выбирают 5 папок. Какова вероятность того, что все они содержат информацию по инвестированию?
4. Найти наименьшее значение функции $y = 3x - x^3$ на отрезке $[0;1]$.
5. В треугольнике ABC с заданными координатами вершин $A(2;5)$; $B(6;-3)$; $C(-4;-2)$ найти уравнение высоты CD .

Ключи

1.	Найдем определитель системы Δ и определителями неизвестных $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ по правилу треугольников: $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 0 + 2 + 6 - 0 - 4 - 9 = -5 \neq 0;$ $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 5 & 0 & 2 \\ 5 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 0 + 10 + 30 - 0 - 0 - 45 = -5;$ $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{vmatrix} = 15 + 5 + 0 - 5 - 10 - 0 = 5;$ $\Delta_3 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 5 \end{vmatrix} = 0 + 0 + 15 - 0 - 10 - 15 = -10.$ Решение системы линейных уравнений найдем по формулам Крамера
----	---

	$x = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{-5}{-5} = 1; \quad y = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{5}{-5} = -1; \quad z = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{-10}{-5} = 2.$ Ответ: (1;-1;2).
2.	Прямая и плоскость перпендикулярны, если нормальный вектор плоскости $\vec{N} = \{A; B; C\}$ и направляющий вектор прямой $\vec{S} = \{l; m; n\}$ коллинеарны: $\vec{N} \parallel \vec{S} : \frac{A}{l} = \frac{B}{m} = \frac{C}{n}.$ Направляющий вектор прямой $\vec{S} = \{2; -3; 1\}$. Тогда $\frac{A}{2} = \frac{B}{-3} = \frac{C}{1} = 1 \Rightarrow A = 2; B = -3; C = 1.$ Нормальный вектор плоскости : $\vec{N} = \{2; -3; 1\}$. Составим уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2; 1; 3)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = \{2; -3; 1\}$ по формуле: $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0) = 0$: $2(x - 2) + (-3)(y - 1) + 1(z - 3) = 0; \quad 2x - 4 - 3y + 3 + z - 3 = 0;$ $2x - 3y + z - 4 = 0.$
3.	Обозначим событие A – взять 5 папок по инвестированию. Так как из 10 папок 3 по кредитованию, то по инвестированию – 7 папок. Общее количество всех возможных исходов – $n = C_{10}^5 = \frac{10!}{5!5!} = \frac{6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 \cdot 10}{120} = 252.$ Число благоприятных исходов – $m = C_7^5 = \frac{7!}{5!2!} = \frac{6 \cdot 7}{2} = 21.$ Применим формулу классического определения вероятности: $P(A) = \frac{m}{n}$: $P(A) = \frac{21}{252} = \frac{1}{12} \approx 0,0833.$
4.	Если функция непрерывна на отрезке $[a; b]$, то она достигнет на этом отрезке наибольшего и наименьшего значения или в точках экстремума лежащих внутри отрезка $[a; b]$, или на концах отрезка. Найдем производную и критические точки первого рода $y' = (3x - x^3)' = 3 - 3x^2;$ $y' = 0: 3 - 3x^2 = 0; 3x^2 = 3; x^2 = 1; x = \pm 1.$ Значение $x = -1$ – не удовлетворяет отрезку $[0; 1]$.

	Вычислим значение функции в точках $x = 0$ и $x = 1$: Сравнивая значения функции в этих точках, определяем, что наименьшее значение $y_{\text{наим}} = y(0) = 0$.
5.	Высота CD перпендикулярна стороне AB, а следовательно и вектору $\overrightarrow{AB}$. Вектор $\overrightarrow{AB} = \{6 - 2; -3 - 5\} = \{4; -8\}$. Найдем уравнение высоты CD, как уравнение прямой, проходящей через данную точку $M_0(x_0; y_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = \{A; B\}$ по формуле: $A \cdot (x - x_0) + B \cdot (y - y_0) = 0.$ Подставим координаты точки $C(-4; -2)$ и координаты вектора $\overrightarrow{AB} = \{4; -8\}$: $4 \cdot (x + 4) + (-8)(y + 2) = 0 \quad : 4$ $x + 4 - 2(y + 2) = 0;$ $x + 4 - 2y - 4 = 0;$ $x - 2y = 0.$ Уравнение высоты CD имеет вид: $x - 2y = 0$.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре.

Тестовые задания к зачету

Теоретическая часть

1) При транспонировании матрицы ее определитель

- 1) меняет знак на противоположный;
- 2) умножается на произвольное число;
- 3) не меняется;
- 4) не существует;
- 5) равен нулю.

2) Нормальное уравнение прямой определяется уравнением:

- 1) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$;
- 2) $A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$;
- 3) $x \cos \alpha + y \sin \alpha + p = 0$;
- 4) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 1$;
- 5) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$.

3) Фокальные радиусы эллипса определяются по формулам

- 1) $r_{12} = \varepsilon x \pm a$;
- 2) $r_{12} = a \pm \varepsilon x$;
- 3) $r_{12} = \pm(a + \varepsilon x)$;
- 4) $r_{12} = \varepsilon \pm ax$;
- 5) $r_{12} = ax \pm \varepsilon$.

4) Объем параллелепипеда определяется по формуле

- 1) $V = \frac{1}{6} |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;
- 2) $V = |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;
- 3) $V = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$;
- 4) $V = \frac{1}{2} (\vec{a} \times \vec{b})$;
- 5) $V = |\vec{a} \times \vec{b}|$.

5) Параметрические уравнения прямой имеют вид:

- 1)
$$\begin{cases} x = x_0 + lt \\ y = y_0 + mt \\ z = z_0 + nt \end{cases};$$

- 2) $\begin{cases} x = x_0 - lt \\ y = y_0 - mt \\ z = z_0 - nt \end{cases};$
- 3) $\begin{cases} x = (x_0 - l)t \\ y = (y_0 - m)t \\ z = (z_0 - n)t \end{cases};$
- 4) $\begin{cases} x = (x_0 - l)/t \\ y = (y_0 - m)/t \\ z = (z_0 - n)/t \end{cases};$
- 5) $\begin{cases} x = x_0 t \\ y = y_0 t \\ z = z_0 t \end{cases}.$

Практическая часть

6) Произведение матриц $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ равно

- 1) $\begin{pmatrix} 2 & 41 \\ 11 & 30 \\ -3 & 19 \end{pmatrix};$
- 2) $\begin{pmatrix} 2 & 11 & -3 \\ 41 & 30 & 19 \end{pmatrix};$
- 3) $\begin{pmatrix} -10 & 20 \\ 6 & 20 \end{pmatrix};$
- 4) $\begin{pmatrix} 10 & 31 \\ 21 & 26 \\ -1 & 13 \end{pmatrix};$
- 5) $\begin{pmatrix} 10 & 21 & -1 \\ 31 & 26 & 13 \end{pmatrix}.$

7) Дан треугольник ABC с вершинами A(-1; -3), B(4; -5), C(2; 1). Длина высоты, проведенной из вершины B равна

- 1) 5;
- 2) 4,8;
- 3) 5,3;
- 4) 5,2;
- 5) $5\sqrt{2}.$

8) Мнимая полуось гиперболы, фокусы которой расположены на оси Ox , центр в начале координат, расстояние между вершинами равно 16, а эксцентриситет равен $5/4$, равна

- 1) $2\sqrt{41}$;
- 2) $\sqrt{41}$;
- 3) 10;
- 4) 6;
- 5) 4.

9) Объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках $A(2; -1; 1)$, $B(5; 5; 4)$, $C(3; 2; -1)$ и $D(4; 1; 3)$ равен

- 1) 18;
- 2) 6;
- 3) 3;
- 4) 4;
- 5) $23/6$.

10) Уравнение плоскости, проходящей через точку $M(-2; 1; 3)$ и параллельной плоскости $2x - y - 4 = 0$ имеет вид

- 1) $2x - y + 5 = 0$;
- 2) $2x - y + 3 = 0$;
- 3) $2x - y - 4z + 17 = 0$;
- 4) $2x - y - 4z - 17 = 0$;
- 5) $2x + y - z + 3 = 0$.

Ключи

1.	3
2.	5
3.	2
4.	2
5.	1
6.	1
7.	4
8.	4
9.	3
10.	1

Вопросы на экзамен

(II семестр)

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами.
2. Основные понятия и свойства определителей. Вычисление определителей.
3. Определители высших порядков и их вычисление.
4. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы.
5. Ранг матрицы.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия и определения.
7. Методы Крамера и обратной матрицы решения систем линейных алгебраических уравнений.

8. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Метод полного исключения переменных Жордано-Гаусса.
9. Исследование системы на совместность. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
11. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
12. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.
13. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
14. Формула Муавра. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.
15. Многочлены и его делители. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители. Схема Горнера. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.
16. Основные понятия свободного вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам.
17. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения векторов в координатной форме.
18. Приложения скалярного произведения.
19. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов в координатной форме.
20. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения.
21. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения векторов в координатной форме.
22. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.
23. Системы координат. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
24. Линии первого порядка. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой.
25. Различные виды уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку.
26. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору. Нормальное уравнение прямой.
27. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, тангенс угла между двумя прямыми. Расстояние и отклонение от точки до прямой.
28. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс.
29. Кривые второго порядка. Гипербола.
30. Кривые второго порядка. Парабола.
31. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Неполные общие уравнения плоскости.
32. Различные виды уравнения плоскости в пространстве: уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях.
33. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.
34. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

35. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве: Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой.
36. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.
37. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Точка пресечения прямой и плоскости.
38. Неопределенный интеграл. Понятие и свойства. Таблица основных интегралов.
39. Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирование, подстановки, интегрирования частями.
40. Интегрирование рациональных, иррациональных и трансцендентных функций.
41. Определен интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов.
42. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы трапеций и Симпсона.
43. Некоторые применения определенного интеграла. Вычисление площадей фигур, длины дуги, площади поверхности вращения, объема тела.
44. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
45. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.
46. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Приложения к решению задач об изгибе стержня.
47. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения со специальной правой частью.
48. Нормальная система дифференциальных уравнений. Геометрический смысл решения.
49. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема о существовании и единственности решения.
50. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
51. Случайные события и их виды.
52. Классическое и статистическое определение вероятности.
53. Геометрическое определение вероятности.
54. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.
55. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного из событий независимых в совокупности.
56. Полная вероятность. Формулы Байеса.
57. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события.
58. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
59. Формула Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
60. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины.

61. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства.
62. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины
63. Закон распределения Пуассона.
64. Геометрический закон распределения.
65. Гипергеометрический закон распределения.
66. Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятности, плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины.
67. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
68. Законы распределения непрерывной случайной величины.
69. Нормальный закон распределения. Правило трех сигм.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для выполнения практических заданий студенту необходимы: ручка, листы для черновых подсчетов, калькулятор.

Текущий контроль

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля и результатам выполнения расчетно-графической работы. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку к ответу студенту предоставляется 30 минут.