

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 06.10.2025 10:42:10
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. _____
«25» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Высшая математика»

для направления подготовки 38.03.01 Экономика

направленность (профиль) Экономика предприятий и организаций

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

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 (с изменениями и дополнениями);
- 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
кафедры информационных технологий,
математики и физики

_____ **Е.А. Рыбинцева**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 8 от «7» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой

_____ **В.И. Ильин**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета экономики и управления АПК ((протокол № 8 от «24» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии

_____ **А.В. Худолей**

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

_____ **М.Н. Шевченко**

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.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- 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 «Высшая математика» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.08) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки 38.03.01 Экономика.

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».

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 иметь навыки: анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять 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 иметь навыки: 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	в т.ч. по семестрам		всего	в т.ч. по семестрам		в т.ч. по семестрам	
		1 семестр	2 семестр		1 семестр	2 семестр	1 семестр	2 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	7/252	3/108	4/144	7/252	1,5/54	5,5/198	–	–
Контактная работа, часов:	84	36	48	52	12	40	–	–
- лекции	46	18	28	24	6	20	–	–
- практические (семинарские) занятия	38	18	20	28	6	20	–	–
- лабораторные работы	–	–	–	–	–	–	–	–
Самостоятельная работа, часов	141	72	69	164	42	158	–	–
Контроль часов	27	–	27	36	–	–	–	–
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	10	8	—	28
24.	Тема 24. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	4	2	—	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	8	6	—	28
30.	Тема 30. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2	1	—	4
31.	Тема 31. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2	1	—	8
32.	Тема 32. Дифференциальные уравнения высших порядков. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	2	—	—	4
33.	Тема 33. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго	2	2	—	4

	порядка с постоянными коэффициентами.				
34.	Тема 34. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	–	2	–	8
	Раздел 10. Теория вероятностей	10	6	–	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	28	20	–	96
	Всего	46	38	–	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	–	–	–	12
9.	Тема 9. Основные задачи аналитической	–	–	–	1

	геометрии на плоскости.				
10.	Тема 10. Прямая линия на плоскости.	—	—	—	7
11.	Тема 11. Линии второго порядка.	—	—	—	4
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	—	—	—	8
12.	Тема 12. Плоскость в пространстве.	—	—	—	4
13.	Тема 13. Прямая в пространстве.	—	—	—	2
14.	Тема 14. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	—	—	—	2
	Всего за I семестр	6	6	—	42
	II семестр				
	Раздел 5. Введение в математический анализ.	2	2	—	12
15.	Тема 15. Множества и функции.	—	—	—	2
16.	Тема 16. Предел функции. Основные теоремы о пределах.	2	2	—	8
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
	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	2	2	—	4

	интеграла.				
29.	Тема 29. Несобственные интегралы.	–	–	–	2
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения	4	4	–	38
30.	Тема 30. Основные понятия дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	1	1	–	8
31.	Тема 31. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	1	1	–	10
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	–	38
35.	Тема 35. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события.	2	2	–	6
36.	Тема 36. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	2	2	–	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	20	20	–	158
	Всего	26	26	–	200
Заочная форма обучения					
	–	–	–	–	–

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 приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Теоремы Лопиталя. Раскрытие неопределенностей 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 неопределенного 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 определённого 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	4	4	—
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	—
2	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия СЛАУ. Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса.	2	2	—
	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.	2	2	—
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.	2	2	—

	Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.			
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	2	–	–
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 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.	2	–	–
5	Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	2	–	–
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	2	–	–
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.	2	2	–
7	Предел числовой последовательности. Предел функции. Теоремы о пределах. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Признак существования предела последовательности. Предел функции в точке и на	2	2	–

	бесконечности. Односторонние пределы. Основные теоремы о пределах.			
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4	4	—
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	—
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	2	—
	Всего за I семестр (для очной формы обучения)	18		—
	II семестр			
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.	10	6	—
1-2	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.	4	2	—
3	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	—	—

4	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	—
5	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов тела вращения. Применение определенного интеграла в экономических задачах.	2	2	—
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения.	8	4	—
6-7	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	4	2	—
8	Дифференциальные уравнения высших порядков. ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка.	2	—	—
9	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными 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.	2	2	—
	Раздел 10. Теория вероятностей.	10	4	—
10	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определение вероятности Случайные события и их виды. Классическое	2	2	—

	определение вероятности. Статистическое определение вероятности.			
11	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	—
12	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.	2	—	—
13	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	—	—
14	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.	2	—	—
	Всего за II семестр (для очной формы обучения)	28		—
	Всего за год	36	26	—

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	очно- заочная	заочная
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры			
1	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Вычисление определителей.	2	2	—
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	2	—
	Раздел 2. Векторная алгебра			—
3	Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.	2	2	—
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости			
4	Прямая линия на плоскости.	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	—
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.			
8	Производная функции. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование функций. Дифференцирование сложной, неявно заданной и обратной функций. Логарифмическая производная. Производные высших порядков.	2	2	—
9	Приложение производной к исследованию функций. Исследование функции на монотонность и экстремум. Исследование функции на	2	2	—

	выпуклость, вогнутость.			
	Всего за I семестр (для очной формы обучения)	18		–
	II семестр			
	Раздел 8. Интегральное исчисление функции одной переменной.			
1	Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2	2	
2	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.	2	–	–
3	Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла. Метод подстановки и по частям в определенном интеграле.	2	2	–
4	Приложения определенного интеграла:	2	2	–
	Раздел 9. Дифференциальные уравнения.			
5	Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	1	–
6	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: однородные, линейные и уравнения Бернулли.	2	1	–
7	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2	2	–
	Раздел 10. Теория вероятностей			
8	Основные понятия теории вероятностей. Классическое и статистическое определение вероятности Случайные события и их виды. Классическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности.	2	2	–
9	Теоремы сложения и умножения вероятностей. 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	2	2	–

	событий. Полная вероятность.			
10	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	—	—
Всего за II семестр		20		—
Всего:		38	26	—

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	—
1.	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.	16	16	—
2.	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.	6	6	—
3.	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	12	—
4.	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.	10	8	—

5.	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.	8	12	—
6.	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.	16	16	—
7.	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.	6	6	—
	II семестр		96		—
8.	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. – 720 с.	12	34	—
9.	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:	12	38	—

		учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.			
10.	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	38	–
11.	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	14	–
	Всего		168	200	–

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.

Индивидуальное задание 3:

1. Непосредственный подсчет вероятностей.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Полная вероятность. Формулы Байеса.
4. Повторные независимые испытания.
5. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.
6. Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.
7. Нормальный закон распределения.

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

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная 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 шк., 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. шк, 1990.	75
6.	Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. М.: Высш. шк., 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
10.	Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1065260 (дата обращения: 02.03.2025). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

Литература, которая есть в библиотеке ЛГАУ

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
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.	Малыхин В.И. Высшая математика: Учебное пособие. 2-е изд, перераб. И доп.– М: ИНФРА-М, 2009. – 365с.
3.	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. –М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.
4.	Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 208с.
5.	Малугин. В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра. Курс лекций. – М.: – Эксмо, 2006. – 224с.
6.	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.
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.
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.
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.
10.	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.
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.
12.	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003. – 479с.
13.	Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2002.– 405с.
14.	Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 256 с.

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 ЛГУ, 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 ЛГУ, 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.

6.2. 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.

6.3.2. 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	+	+	+

6.3.3. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.4. 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-319 – аудитория для проведения практических и лабораторных занятий	Стол химич. – 1 шт., стол ауд. – 10 шт., стол базовый – 10 шт., стул ученич. – 30 шт., вешалка – 2 шт., доска д/тех пок. – 1 шт., шк. с з/дверью – 2 шт., стол ауд. – 1 шт. Оборудование для лабораторных работ по оптике и квантовой физике (эл. щит, микроскоп «Мир», микроскоп, аппарат д/флуор., рефрактометр универс., фотометр. скамья, пересч. установка ПОО2 ЕМ, насос форвакуумн., микрофизрадиометр 7Ф, осветитель ОС-21и др.); учебно-методические материалы
2	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. – 19 шт., компьютер – 2 шт., ф/резак – 1 шт., МФУ – 1 шт., принтер – 2 шт.
3	А-416 – лекционная аудитория	Трибуна большая – 1 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 финансов в АПК	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины «Высшая математика»

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль): Экономика предприятий и организаций

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

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)	Иметь навыки: 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.	Расчетная работа	Зачет, экзамен

					Раздел 7. Дифференциальное 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.	Тесты закрытого типа	Зачет, экзамен

					Раздел 10 Теория вероятностей.		
			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)	Иметь навыки: использования возможных вариантов решения задачи,	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая	Расчетная работа	Зачет, экзамен

				оценивая их достоинства и недостатки.	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.		
--	--	--	--	---------------------------------------	--	--	--

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	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы 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	Продемонстрировано 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)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано понимание методики решения и ее применение. Решение задачи правильно оформлено. Задача решена правильно. Есть отдельные замечания.	Оценка «Хорошо» (4)
				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.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется 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: (выберите один вариант ответа)

- 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: (выберите один вариант ответа)

- а) $5\sqrt{2}$
- б) $\sqrt{5}$
- в) 4
- г) 3

3. Три вектора компланарны, если их (выберите один вариант ответа)

- 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: (выберите один вариант ответа)

- 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:

(выберите один вариант ответа)

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):

1. Сформулируйте условие перпендикулярности двух векторов.

2. 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?

3. Какие точки называются критическими точками первого рода.

4. Что называется окружностью и какой вид имеет уравнение окружности?

5. 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 «иметь навыки»: иметь навыки анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Расчетная работа:

- Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\bar{a} = -4\bar{i} + 5\bar{j}$, $\bar{b} = 7\bar{i} + 6\bar{j} - 6\bar{k}$ и $\bar{c} = \bar{j} - 2\bar{k}$.
- 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.	Объём параллелепипеда, построенного на векторах $\bar{a} = \{a_x; a_y; a_z\}$, $\bar{b} = \{b_x; b_y; b_z\}$ и $\bar{c} = \{c_x; c_y; c_z\}$ определяется по формуле: $V_{\text{пар-пип}} = (\bar{a} \times \bar{b}) \cdot \bar{c} $. Векторы $\bar{a} = \{-4; 5; 0\}$; $\bar{b} = \{7; 6; -6\}$; $\bar{c} = \{0; 1; -2\}$.
----	--

	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 $V_{\text{нар-да}} = 94 = 94(e\delta^3)$.
2.	Так как прямая параллельна стороне AB, то она параллельна и вектору $\overline{AB} = \{-1-3; 8-5\} = \{-4; 3\}$. Уравнение прямой, проходящей через данную т. $M_0(x_0; y_0)$ параллельно вектору $\vec{S} = \{l; m\}$ 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 разделенными переменными: $\frac{dy}{dx} = x^2 y; \frac{dy}{y} = x^2 dx$. 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. Найдем 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 найдем 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 $S = -\int_1^5 (x^2 - 6x + 5)dx = -\left(\frac{x^3}{3} - \frac{6x^2}{2} + 5x\right)\Bigg _1^5 =$ $= -\left(\frac{125}{3} - 3 \cdot 25 + 25 - \left(\frac{1}{3} - 3 + 5\right)\right) = -\left(\frac{125}{3} - 50 - \frac{1}{3} - 2\right) =$ $= -\left(\frac{124}{3} - 52\right) = -\left(-\frac{32}{3}\right) = \frac{32}{3} = 10\frac{2}{3} (ед^2).$
5.	Функция $y = e^{3x^2+1}$ это сложная функция. Применим формулу производной сложной функции: $y' = f'(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$: $y' = (e^{3x^2+1})' = e^{3x^2+1} \cdot (3x^2 + 1)' = e^{3x^2+1} \cdot 6x = 6x \cdot e^{3x^2+1}$ 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 (пороговый 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 (выберите 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 (выберите один вариант ответа)

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

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

$$\text{в) } S = |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$$

$$\text{г) } S = |\vec{a} \times \vec{b}|$$

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

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

$$\text{а) } \frac{x + x_0}{l} = \frac{y + y_0}{m}$$

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

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

$$\text{г) } A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$$

$$\text{д) } A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$$

Ключи

1	В
2	А
3	Б
4	Г
5	Б

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

<i>Дифференциальное уравнение</i>	<i>Метод решения</i>
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 «иметь навыки»: иметь навыки 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. Представлен один из вариантов

Тестовые задания к зачету

Теоретическая часть

1) При транспонировании матрицы ее определитель

(выберите один вариант ответа)

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

2) Нормальное уравнение прямой определяется уравнением:

(выберите один вариант ответа)

- а) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$
- б) $A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$
- в) $x \cos \alpha + y \sin \alpha + p = 0$
- г) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 1$
- д) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$.

3) Фокальные радиусы эллипса определяются по формулам

(выберите один вариант ответа)

- а) $r_{12} = \varepsilon x \pm a$
- б) $r_{12} = a \pm \varepsilon x$
- в) $r_{12} = \pm(a + \varepsilon x)$
- г) $r_{12} = \varepsilon \pm ax$
- д) $r_{12} = ax \pm \varepsilon$

4) Объем параллелепипеда определяется по формуле

(выберите один вариант ответа)

- а) $V = \frac{1}{6} |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$
- б) $V = |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$
- в) $V = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$
- г) $V = \frac{1}{2} (\vec{a} \times \vec{b})$

д) $V = |\bar{a} \times \bar{b}|$

5) Параметрические уравнения прямой имеют вид:
(выберите один вариант ответа)

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

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

в) $\begin{cases} x = (x_0 - l)t \\ y = (y_0 - m)t \\ z = (z_0 - n)t \end{cases}$

г) $\begin{cases} x = (x_0 - l)/t \\ y = (y_0 - m)/t \\ z = (z_0 - n)/t \end{cases}$

д) $\begin{cases} x = x_0 t \\ y = y_0 t \\ z = z_0 t \end{cases}$

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**
(выберите один вариант ответа)

а) $\begin{pmatrix} 2 & 41 \\ 11 & 30 \\ -3 & 19 \end{pmatrix}$

б) $\begin{pmatrix} 2 & 11 & -3 \\ 41 & 30 & 19 \end{pmatrix}$

в) $\begin{pmatrix} -10 & 20 \\ 6 & 20 \end{pmatrix}$

г) $\begin{pmatrix} 10 & 31 \\ 21 & 26 \\ -1 & 13 \end{pmatrix}$

д) $\begin{pmatrix} 10 & 21 & -1 \\ 31 & 26 & 13 \end{pmatrix}$

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

(выберите один вариант ответа)

а) 5

б) 4,8

в) 5,3

г) 5,2

д) $5\sqrt{2}$

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

(выберите один вариант ответа)

а) $2\sqrt{41}$

б) $\sqrt{41}$

в) 10

г) 6

д) 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

(выберите один вариант ответа)

а) 18

б) 6

в) 3

г) 4

д) $23/6$

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

(выберите один вариант ответа)

а) $2x - y + 5 = 0$

б) $2x - y + 3 = 0$

в) $2x - y - 4z + 17 = 0$

г) $2x - y - 4z - 17 = 0$

д) $2x + y - z + 3 = 0$

Ключи

1.	в
2.	д
3.	б
4.	б
5.	а
6.	а
7.	г
8.	г
9.	в
10.	а

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. Методы Крамера и обратной матрицы решения систем линейных алгебраических уравнений.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Метод полного исключения переменных Жордано-Гаусса.
8. Исследование системы на совместность. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Комплексные числа. Основные понятия и определения. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа.
10. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
11. Формула Муавра. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.
12. Основные понятия свободного вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам.
13. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Приложения скалярного произведения.
14. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения.
15. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.
16. Системы координат. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.
17. Линии первого порядка. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой.
18. 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.
19. 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.
20. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, тангенс угла между двумя прямыми. Расстояние и отклонение от точки до прямой.
21. Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс.
22. Кривые второго порядка. Гипербола. Парабола.
23. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Неполные общие уравнения плоскости.
24. 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. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.

25. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
26. 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.
27. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.
28. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Точка пресечения прямой и плоскости.
29. Функция и ее свойства. Основные элементарные функции.
30. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы.
31. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Их свойства. Эквивалентные бесконечно малые функции.
32. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы.
33. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
34. Производная функции одной переменной. Определение. Геометрический, механический и экономический смысл производной.
35. Производные основных элементарных функций. Формулы дифференцирования суммы, разности, произведения и частного функций.
36. Производная сложной и обратной функций. Производная неявной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная параметрически заданной функции.
37. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
38. Теоремы о дифференцируемых функциях (Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши).
39. Правило Лопиталя.
40. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
41. Максимум и минимум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
42. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
43. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости, вогнутости.
44. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции.
45. Функции нескольких переменных. Частные производные 1-го и 2-го порядка.
46. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Исследование функции двух переменных на экстремум.
47. Неопределенный интеграл. Понятие и свойства. Таблица основных интегралов.
48. Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования, подстановки, интегрирования частями.
49. Интегрирование рациональных и иррациональных функций.
50. Определен интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов.
51. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы трапеций и Симпсона.
52. Некоторые применения определенного интеграла. Вычисление площадей фигур, длины дуги, площади поверхности вращения, объема тела.
53. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

54. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.
55. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Приложения к решению задач об изгибе стержня.
56. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Уравнения со специальной правой частью.
57. Случайные события и их виды.
58. Классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности.
59. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного из событий независимых в совокупности.
60. Полная вероятность. Формулы Байеса.
61. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события.
62. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
63. Формула Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
64. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины и их свойства.
65. Биномиальный закон распределения дискретной случайной величины. Закон распределения Пуассона.
66. Геометрический закон распределения и гипергеометрический законы распределения.

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 30 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля и результатам выполнения индивидуального домашнего задания. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему может быть предоставлена 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.

Если зачет проводится в тестовом формате, то на подготовку студенту предоставляется 30 минут.

Экзамен может проводиться в письменной форме в виде классических билетов или в виде тестов. Форму проведения экзамена выбирает преподаватель

Экзамен по билетам проводится в обычном формате. Из экзаменационных вопросов составлены 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из четырех вопросов – двух теоретических и двух практических. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку студенту предоставляется 30 минут.

Экзамен в тестовой форме в виде **итогового контроля** проводится письменно. Каждый вариант включает пять тестовых заданий теоретической части и пять тестовых заданий практической части по основным разделам дисциплины. Пакет заданий итогового контроля представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку студенту предоставляется 90 минут.

Экзамен в тестовой форме в системе Moodle представлен в системе дистанционного обучения Moodle.

На прохождение теста студенту предоставляется 90 минут и две попытки.