

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 05.08.2025 11:17:11
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4422

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»
Декан факультета пищевых технологий

Коваленко А. В. _____
«16» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «Высшая математика»
для направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
направленность (профиль) Технология молока и молочных продуктов

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – бакалавр

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 936.

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Старший преподаватель _____ С.Н. Попелнуха

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 10 от 09.06.2023).

Заведующий кафедрой _____ Г.В. Колтакова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета пищевых технологий (протокол № 12 от 13.06.2023).

Председатель методической комиссии _____ А.К. Пивовар

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ В.П. Лавицкий

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

Предмет дисциплины – основы теории линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

Целью дисциплины является:

- получение базовых знаний и формирование основных навыков по математике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности в пищевой промышленности и переработке сельскохозяйственной продукции;
- развитие логического мышления;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и инженерных дисциплин.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- овладение студентами основными математическими понятиями изучаемых разделов математики;
- умение решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- умение использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Высшая математика» относится к дисциплинам базовой части.

Дисциплина основывается на базе школьного курса математики.

Дисциплина является основой для изучения следующих дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика», «Электротехника», «Процессы и аппараты пищевых производств».

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

Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК.2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
		ОПК.2.2. Осуществляет выбор законов и методов

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
1.	Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии	4	10	–	23
2.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	14	–	30
3.	Неопределенный и определенный интеграл	8	18	–	25
4.	Дифференциальные уравнения	6	14	–	20
5.	Теория вероятностей	8	8	–	18
	Всего	36	64	–	116
Заочная форма обучения					
1.	Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии	2	-	–	40
2.	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	4	–	45
3.	Неопределенный и определенный интеграл	2	4	–	40
4.	Дифференциальные уравнения	2	4	–	40
5.	Теория вероятностей	2	-	-	29
	Всего	10	12	–	194

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии.

Тема 1. Элементы линейной алгебры.

Матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами: умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, произведение матриц.

Определитель матрицы. Свойства определителей. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа, вычисление определителей n-го порядков.

Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы и методом Гаусса.

Тема 2. Векторы на плоскости и в пространстве.

Вектор. Модуль вектора. Линейные операции над векторами. Коллинеарные вектора. Разложение вектора по координатным осям.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Механический смысл скалярного произведения. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений и их приложения.

Тема 3. Прямая линия и кривые 2-го порядка на плоскости.

Различные виды уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой, проходящей через две точки; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом; уравнение прямой в общем виде; уравнение прямой в отрезках.

Взаимное расположение двух прямых: условие параллельности и перпендикулярности. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определения, канонические уравнения. Построение графиков.

Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве.

Различные виды уравнения плоскости: уравнение плоскости, проходящей через три точки; уравнение плоскости по точке и вектору нормали; уравнение плоскости в общем виде; уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей: условие параллельности и перпендикулярности. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Различные виды уравнения прямой в пространстве: уравнение прямой, проходящей через две точки; каноническое уравнение прямой; уравнение прямой в параметрическом виде. Взаимное расположение двух прямых: условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.

Взаимное расположение прямой и плоскости: условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Нахождение координат точки пересечения прямой и плоскости.

Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Тема 5. Функция. Способы задания, свойства, графики.

Функция, способы задания функции. Область определения и область значений функции. Свойства функции: четность, нечетность, монотонность, периодичность, обратимость. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Тема 6. Предел функции и непрерывность.

Предел числовой последовательности. Функция. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.

Вычисление пределов функции. Виды неопределенностей и их раскрытие. Первый и второй замечательные пределы. Эквивалентно малые функции.

Непрерывность функции. Точки разрыва.

Тема 7. Производная. Дифференцирование функций.

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных элементарных функций.

Сложная функция. Нахождение производной сложной функции. Таблица производных сложных функций. Нахождение производной функций заданных в неявном виде. Нахождение производных функций заданных в параметрическом виде. Производные высших порядков.

Тема 8. Дифференцирование функций. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях.

Теорема Ферма и ее применение к нахождению наибольшего и наименьшего значений функции. Теорема Роля, теорема Лагранжа, теорема Коши. Правило Лопиталя.

Тема 9. Применение производной для исследования функций. Функции нескольких переменных.

Условия монотонности функции. Критические точки. Экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.

Исследование выпуклости функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие перегиба.

Асимптоты функций. Схема полного исследования функции. Построение графика функции на основании проведенных исследований.

Функция нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал функции нескольких переменных.

Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл.

Тема 10. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.

Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.

Тема 11. Интегрирование рациональных дробей.

Некоторые сведения о рациональных функциях. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование элементарных дробей. Метод неопределенных коэффициентов.

Тема 12. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.

Интегрирование некоторых иррациональных функций.

Интегрирование некоторых тригонометрических функций.

Тема 13. Определенный интеграл. Определение, свойства и вычисление.

Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Метод непосредственного интегрирования, метод интегрирования по частям и метод замены переменной в определенном интеграле.

Тема 14. Применение определенного интеграла в геометрии и механике.

Приложение определенного интеграла к вычислению площади плоской фигуры в декартовых координатах. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги.

Приложение определенного интеграла к вычислению массы, моментов инерции и координат центра тяжести тела.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения.

Тема 15. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Дифференциальные уравнения. Общие и частные решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

Задача Коши. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.

Тема 16. Однородные, линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли. Применение дифференциальных уравнений в задачах пищевой технологии.

Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.

Решение химических задач при помощи дифференциальных уравнений: законы реакции первого и второго порядков, задачи на концентрацию раствора.

Решение физических задач при помощи дифференциальных уравнений: закон охлаждения тела, задачи на вытекание жидкости.

Тема 17. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.

Тема 18. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида

Тема 19. Теория вероятностей.

Виды событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторные испытания. Схема Бернулли. Случайная величина. Функция и плотность распределения. Числовые характеристики. Законы распределения

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, час	
		форма обучения	
		очная	заочная
	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии	4	2
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры.	2	–
2.	Тема 2. Векторы на плоскости и в пространстве.	-	1
3.	Тема 3. Прямая линия и кривые 2-го порядка на плоскости.	-	1
4.	Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	2	–
	Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	2
5.	Тема 5. Функция. Способы задания, свойства, графики.	–	–
6.	Тема 6. Предел функции и непрерывность.	2	-
7.	Тема 7. Производная. Дифференцирование функций.	2	1
8.	Тема 8. Дифференцирование функций. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях.	3	–
9.	Тема 9. Применение производной для исследования функций. Функции нескольких переменных.	3	1
	Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл	8	2
10.	Тема 10. Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	2	1
11.	Тема 11. Интегрирование рациональных дробей.	2	-
12.	Тема 12. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.	–	–
13.	Тема 13. Определенный интеграл. Определение, свойства и вычисление.	2	1
14.	Тема 14. Применение опр. Интеграла в геометрии и механике.	2	–
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	6	2
15.	Тема 15. ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными.	2	1
16.	Тема 16. Однородные, линейные ДУ и уравнения Бернулли. Применение ДУ в задачах пищевой технологии.	2	–
17.	Тема 17. ДУ 2-го порядка. ДУ 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	2	–
18.	Тема 18. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	-	1
19.	Тема 19. Теория вероятностей.	8	2
Всего		36	10

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объём, час	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	2	3	4
	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии	10	1
1.	Тема 1. Определители. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса.	2	–
2.	Тема 2. Векторы, линейные операции. Скалярное произведение векторов.	2	–
3.	Тема 3. Векторное и смешанное произведение векторов, их приложения.	2	1
4.	Тема 4. Прямая линия на плоскости.	2	-
5.	Тема 5. Кривые 2-го порядка.	2	–
6.	Тема 6. Аналитическая геометрия в пространстве.	-	–
	Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	14	3
7.	Тема 7. Функции. Способы задания, свойства, графики. Предел функции.	2	–
8.	Тема 8. Вычисление пределов функции. Раскрытие неопределенностей $\left \frac{0}{0} \right , \left \frac{\infty}{\infty} \right $.	2	-
9.	Тема 9. 1-й и 2-й замечательные пределы.	2	–
10.	Тема 10. Механический и геометрический смысл производной, Дифференцирование элементарной и сложной функции.	2	2
11.	Тема 11. Производные высших порядков. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций.	2	-
12.	Тема 12. Дифференциал функции. Правило Лопиталья.	2	-
13.	Тема 13. Исследование функций и построение их графиков.	2	1
	Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл	18	3
14.	Тема 14. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.	2	1
15.	Тема 15. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2	1
16.	Тема 16. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций.	6	–
17.	Тема 17. Интегрирование некоторых иррациональностей.	2	–
18.	Тема 18. Определенный интеграл. Геометрический смысл. Вычисление определенного интеграла.	2	1
19.	Тема 19. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения и координат центра тяжести.	4	-
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	14	3
20.	Тема 20. Диф. Ур-я. 1-го порядка. Общее и частное решения. Диф. Ур-я. 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	1
21.	Тема 21. Диф. Ур-я. 1-го порядка: однородные, линейные и уравнения Бернулли.	4	1
22.	Тема 22. Решение прикладных задач в пищевой инженерии с помощью дифференциальных уравнений 1-го порядка.	2	–

1	2	3	4
23.	Тема 23. Диф. Ур-я. 2-го порядка, допускающие понижение порядка.	2	-
24.	Тема 24. Решение линейных диф. Ур-й. 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	4	1
	Раздел 5. Теория вероятностей.	8	2
25.	Теоремы сожжения и умножения вероятностей.	2	1
26.	Схема Бернулли	2	-
27.	Случайная величина.	2	-
28.	Законы распределения случайной величины.	2	1
Всего		64	12

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

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

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

В ходе лекций рассматриваются основные вопросы изучаемого раздела и алгоритмы решения типовых задач, делаются акценты на наиболее сложных положениях, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям.

Основной целью практических занятий является закрепление навыков применения математических методов для решения прикладных задач; контроль за степенью усвоения пройденного материала и выполнением студентами самостоятельной работы, а также более глубокое рассмотрение наиболее сложных вопросов изучаемой темы.

Подготовка студентов к практическим занятиям заключается: в изучении ранее прочитанной преподавателем лекции по теме занятия; в подготовке ответов на тематические вопросы, сформулированные в методических указаниях для самостоятельной работы студентов. При необходимости, для подготовки ответов на вопросы студент изучает рекомендованную литературу; в решении типовых задач, приведенных в методических указаниях для самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа может выполняться в обычных учебных аудиториях, в аудиториях оборудованных компьютерами с выходом в Интернет, а также в читальных залах библиотеки, где можно получить необходимые методические указания и специальную литературу по дисциплине.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

№ п/п	Темы расчетно-графической работы
1.	Пределы и непрерывность. Производная функции и ее применение.
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной.
3.	Дифференциальные уравнения.

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

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, час	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
	Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии	Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Методические указания и индивидуальные задания для студентов инженерных специальностей. / Л.И.Леви, А.В.Коваль. – Луганск, изд-во ЛНАУ, 2009.	23	38
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры.	Стр.4-14, 46-47	6	6
2.	Тема 2. Векторы на плоскости и в пространстве.	Стр. 15-22, 48-53	8	10
3.	Тема 3. Прямая линия и кривые 2-го порядка на плоскости.	Стр.28-34, 54-55	8	12
4.	Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	Стр.38-43	8	10
	Раздел 2. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Пределы и Пределы и непрерывность функции. Производная функции и ее применение. Методические указания к индивидуальной и самостоятельной работе для подготовки специалистов ОКР «Бакалавр» направления 6.051701 «Пищевые технологии и инженерия». / С.Н. Попелнуха. – Луганск, изд-во ЛНАУ, 2021г..	25	40
5.	Тема 5. Функция. Способы задания, свойства, графики.	Н.С. Берман «Дифференциальное и интегральное исчисление», Стр.17-24	10	8
6.	Тема 6. Предел функции и непрерывность.	Стр.3-6, 28-33	12	6
7.	Тема 7. Производная. Дифференцирование функций.	Стр.6-9	14	8
8.	Тема 8. Дифференцирование функций.	Стр.10, 21, 40-43	16	8
9.	Тема 9. Применение производной для исследования	Стр.10-14, 24-27	13	10

	функций.			
	Раздел 3. Неопределенный и определенный интеграл	Интегральное исчисление функции одной переменной и его применение. Методические указания к индивидуальной и самостоятельной работе для студентов инженерных специальностей. / С.Н. Попелнуха. – Луганск, изд-во ЛНАУ, 2020г.	26	40
10.	Тема 10. Неопреде- ленный интеграл. Основные методы интегрирования.	Стр.3-12, 38, 41,43	10	8
11.	Тема 11. Интегри- рование рацио- нальных дробей.	Стр.14-20, 44	6	10
12.	Тема 12. Интегри- рование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.	Стр.20-26, 46	10	10
13.	Тема 13. Определен- ный интеграл. Опре- деление, свойства и вычисление.	Стр.27-28, 48	7	6
14.	Тема 14. Применение определенного интеграла.	Стр.29-35, 50,53	7	6
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Методические указания для индивидуальной и самостоятельной работы для подготовки бакалавров направления 6.051701 «Пищевые технологии и инженерия». / С.Н. Попелнуха. – Луганск, изд-во ЛНАУ, 2013.	22	40
15.	Тема 15. ДУ 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными.	Стр.6-17, 35,43	10	10
16.	Тема 16. Однород- ные, линейные ДУ и уравнения Бернулли. Применение ДУ в задачах пищевой технологии.	Стр.8-11, 26-31, 43, 48-49	20	14
17.	Тема 17. ДУ 2-го порядка. ДУ 2- порядка, допускаю- щие понижение порядка.	Стр.17-20, 40	5	6
18.	Тема 18. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Стр.21-23, 40, 53	8	10

	Раздел 5. Теория вероятностей.	Теория вероятностей и математическая статистика.	22	36
		Методические указания к индивидуальной и самостоятельной работе для студентов инженерных специальностей. / С.Н. Попелнуха. – Луганск, изд-во ЛНАУ, 2010г.		
19.	Тема 19. Теоремы сложения и умножения вероятностей.		5	9
20.	Тема 20. Схема Бернулли.		6	9
21.	Тема 21. Случайная величина.		5	9
22.	Тема 22. Законы распределения случайной величины.		6	9
Всего			116	194

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрено.

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, час.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год изд-я	Кол-во экз. в библи.
1.	Булдык Г.М. .	Сборник задач и упражнений по высшей математике: учебное пособие для вузов	2-е изд стер.-Санкт-Петербург: Лань,- JSBN 978-5-811473-6- Текст электронный// Лань: электронно-библиотечная система:tps://eJanbook.com/book/195479	2022 332стр .	Электронный вариант
2.	Говоркин П.С.	.Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	М.: Физмат литература.	2011 208стр .	20
3.	Пискунов Н. С..	Дифференциальное и интегральное исчисления: в 2-х томах	2002	М.: Интеграл-Пресс 548 стр.	Том 1 -24 Том 2 - 30
4.	Шипачев В.С.	Высшая математика.	1990 2002 2003	М.: Высшая школа 479 стр.	75 3 3
5.	Шипачев В.С	Задачник по высшей математике	2001	М.: Высшая школа 378стр .	24

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год изд-я
1.	Зайцев И.А.	Высшая математика	М.:Дрофа. 398 стр.	2005
2.	Данко П.Е. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах.	Москва « Высшая школа»,415стр.	1986

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год изд-я
1	2	3	4	5
1.	Леви Л.И., Рыбинцева Е.А.	Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Методические указания к практическим занятиям. Для студентов экономических специальностей.	Луганск, Изд-во ЛНАУ	2007
2.	Попелнуха С.Н.	Пределы и непрерывность функции. Производная функции и ее применение. Методические указания и индивидуальные задания к расчетно-графической работе. Для студентов факультета пищевых технологий.	Луганск, Изд-во ЛНАУ	2021
3.	Попелнуха С.Н.	Интегральное исчисление функции одной переменной и его применение. Методические указания к практическим занятиям, индивидуальной и самостоятельной работе с заданиями для расчетно-графической работы. Для студентов инженерных специальностей аграрных высших учебных заведений.	Луганск, Изд-во ЛНАУ	2020
4.	Попелнуха С.Н.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения. Методические указания к индивидуальной и самостоятельной работе с заданиями для расчетно-графической работы для подготовки бакалавров направлений 6.051701 «Пищевые технологии и инженерия», 6.100202 «Процессы, машины и оборудование агропромышленного производства» в высших учебных заведениях.	Луганск, Изд-во ЛНАУ	2013

1	2	3	4	5
5.	Коваль А.В., Козлова Т.В., Попелнуха С.Н.	Высшая математика. Методические указания к практическим занятиям, индивидуальной и самостоятельной работе с индивидуальными заданиями к расчетно-графической работе. Часть I.	Луганск, Изд-во ЛНАУ	2019
6.	Коваль А.В., Козлова Т.В., Попелнуха С.Н.	Высшая математика. Методические указания к практическим занятиям, индивидуальной и самостоятельной работе с индивидуальными заданиями к расчетно-графической работе. Часть II.	Луганск, Изд-во ЛНАУ	2019

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Лекции	Microsoft Office	–	–	+
2.	Практические	Microsoft Office	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

№ п/п	Тема лекции

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.	Лекционные аудитории	–
2.	Г-321-Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий	– электронные учебно-методические материалы; – учебные стенды.
3.	Г-316-Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	– электронные учебно-методические материалы; – учебные стенды.
4.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. Г-322)	– 2 компьютера, 2 принтера, МФУ; – выход в Интернет.

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	Подпись заведующего кафедрой
Физика	Кафедра информационных технологий, математики и физики	согласовано	
Теоретическая механика	Кафедра сопротивления материалов и теоретической механики	согласовано	
Электротехника	Кафедра механизации производственных процессов в животноводстве	согласовано	
Процессы и аппараты пищевых производств	Кафедра технологии молока и молокопродуктов	согласовано	

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю) Высшая математика

Направление подготовки 19.03.03. Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль): Технология молока и молочных продуктов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2023

1. Перечень компетенций соотнесенным с индикатором достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Код контролируемой компетенции	Формирование контролируемой компетенции	Индикатор достижения компетенции	Этап (уровень) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей или разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает и грамотно оперирует основными законами и методами исследований естественных наук при решении задач в профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать основные математические понятия и формулы математики ,необходимые при решении конкретных задач	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра. аналитическая геометрия. Раздел 2 Предел и дифференцирование функций. Раздел 3. Интегрирование функций. Раздел 4.	Тесты открытого типа	Зачет Экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь анализировать, обобщать изученную информацию и выбирать нужную теорию для решения	Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Теория вероятностей и математическая	Тесты закрытого типа	Зачет Экзамен

		ОПК-2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследования естественных наук при решении конкретных задач профессиональной деятельности	Третий (высокий уровень)	Типовых прикладных задач. Владеет навыками использования формул основных понятий и методов решения при решении прикладных задач.	Статистика Раздел 2. Раздел 3. Раздел 4	Практические задания	Зачет Экзамен
			Первый этап (пороговый уровень)	Знать законы и методы исследования решени для решения конкретных задач профессиональной деятельности	Раздел 2. Раздел 3 Раздел 4. Дифференциальные уравнения. Раздел 5. Теория вероятностей и математическая статистика		Экзамен Зачет
			Второй этап(продвинутый уровень)	Уметь анализировать, систематизировать необходимую информацию и использовать нужные			

			Третий этап (высокий) уровень	методы при решении типовых прикладных задач Владеть навыками использования законов ,методов и алгоритмов решения прикладных задач			
		ОПК 2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения про изводственных задач	Первый этап(пороговый) уровень Второй этап (продвинутый уровень) Третий этап (высокий	Знать законы и методы для комплексного решения профессиональных задач. Уметь анализировать и использовать.. методы и законы для комплексного решения профессиональных задач Владеть методами и навыками для	Раздел 2. Раздел 3 Раздел 4. Раздел 5.		

				решения производственных задач		

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства и критерии оценивания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

№ 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)
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.	Расчетно-графическая работа	Это самостоятельный проект, целью которого является освоение теории на практике; вид заданий, основанных на выполнении расчетов и построении графических моделей.	Варианты заданий расчетно-графической работы	Расчетно-графическая работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Работа полностью соответствует предъявляемым требованиям.	Оценка «Отлично» (5)

				<p>Расчетно-графическая работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений. Работа соответствует предъявляемым требованиям, но с небольшими замечаниями.</p>	Оценка «Хорошо» (4)
				<p>В расчетно-графической работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме. Работа не полностью соответствует предъявляемым требованиям.</p>	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				<p>Расчетно-графическая работа не выполнена.</p>	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	<p>В тесте выполнено 60-100% заданий</p>	«Зачтено»
				<p>В тесте выполнено менее 60% заданий</p>	«Не зачтено»
5.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы и задания к экзамену	<p>Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, глубоко понимать материал; Решение задач должно быть полностью правильно с окуратным выполнением необходимых рисунков Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы и правильно решившему все задачи билета, а также ответившему на вопросы экзаменатора.</p>	Оценка «Отлично» (5)
				<p>Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет</p>	Оценка «Хорошо» (4)

			<p>место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. 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 в вопросах и решении задач, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.</p>	
			<p>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 и в решении задач билета.</p>	<p>Оценка «Удовлетворительно» (3)</p>
			<p>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 вопрос или не решил две задачи билета, а также не ответил на дополнительные вопросы экзаменатора.</p>	<p>Оценка «Неудовлетворительно» (2)</p>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем в процессе проведения учебной практики в форме устного опроса и практических заданий.

ОПК -2. Способен применять основные законы и методы исследования естественных наук при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.1. Знает основными математическими понятиями и формулы и грамотно ими оперирует

Тестовые задания

Первый этап (пороговый уровень) показывает сформированность показателя компетенции «знать» основные математические понятия и формулы.

Тестовые задания (открытый уровень)

1. Что такое скалярное произведение векторов?
 - а) число
 - б) вектор
 - в) функция
 - г) линия
 - д) интеграл

2. Что называется функцией?
 - а) связь
 - б) отношение

- в) зависимость
- г) ось ОУ
- д) ось ОХ

3. Что называется производной функции?

- а) предел отношения приращения аргумента к приращению функции
- б) скорость изменения функции
- в) бесконечно малая функция
- г) предел отношения приращения функции к приращению аргумента, если приращение аргумента стремится к нулю.
- д) зависимость y от x

4. Какая точка называется точкой максимума функции?

- а) наибольшее значение
- б) наименьшее значение
- в) точка, где $Y = 0$
- г) точка, где $X=0$
- д) точка, имеющая максимальное значение по сравнению с близлежащими значениями.

5. Чему равен неопределенный интеграл для $y=f(x)$?

- а) первообразной функции
- б) пределу интегральных сумм
- в) множеству первообразных, отличающихся на постоянную C
- г) площади криволинейной трапеции
- д) производной от $y=f(x)$.

Ключи

- 1. а)
- 2. в)
- 3. г)
- 4. д)
- 5. в)

Второй этап (продвинутый уровень) показывает сформированность показателя компетенции «уметь» использовать основные математические понятия и формулы при решении стандартных задач

Тестовые задания (закрытый уровень)

1. Что такое определитель 3-го порядка и чему он равен?
2. Укажите формулу 1-го замечательного предела
3. Чему равна производная функции с механической точки зрения?
4. Укажите формулу для составления уравнения прямой, проходящей через точку M_0 с нормальным вектором \vec{n}
5. Как устранить неопределенность $\frac{\infty}{\infty}$ при вычислении пределов?

Ключи

1. Определителем 3-го порядка матрицы

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

называется число, которое вычисляется так: $a_{11}M_{11} - a_{12}M_{12} + a_{13}M_{13}$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin kx}{kx} = 1$

3. С механической точки зрения производная функции равна скорости изменения функции при данном значении аргумента.

4. $A(x-x_0) + B(y-y_0) = 0$

5. Для устранения неопределенности $\frac{\infty}{\infty}$ при вычислении пределов нужно оставить большое слагаемое числителя и большее слагаемое знаменателя, потом сократить дробь и подставить предельное значение x в последнее выражение

Практические задания

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя «владеть» формулами основных понятий при решении задач в профессиональной сфере

1. Найти скалярное произведение векторов $a = (3, 4, -2)$. $b = (1, -3, 0)$
2. Вычислить $\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$
3. Найти y' , если $y = x^2 + 3x - 5$
4. Найти $\int (x - 2x) dx$ –
5. Найти область определения функции $y = \frac{x - 3}{x + 1}$

Ключи:

1	$a \cdot b = 3 \cdot 1 + 4 \cdot (-3) + (-2) \cdot 0 = 3 - 12 + 0 = -9$
2	Вычислить $\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{vmatrix} = 1 \cdot 3 - 0 \cdot (-2) = 3$
3	$y' = 2x + 3$
4	$\int (x^2 - 3) dx = \frac{x^3}{3} - 3x + c$
5	$x + 1 \neq 0, x \neq -1, x \in]-\infty, -1[\cup]-1, \infty[$

ОПК-2.2. Осуществляет выбор законов и методов исследования естественных наук для решения конкретной задачи в профессиональной деятельности

Первый этап (пороговый уровень) показывает сформированность показателя компетенции «знать» законы и методы решения и исследования для решения конкретных задач

Тестовые задания открытого типа

1. Как устранить неопределенность вида $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$

- а) оставить большое слагаемое числителя и большое слагаемое знаменателя, сократить дробь
- б) разложить на множители числитель и знаменатель и сократить дробь
- в) поделить на старшую степень дробь
- г) умножить на старшую степень

2. Укажите формулу для нахождения производной функции $y=uv$

- а) $y' = u'v + uv'$
- б) $y' = uv + ux^t$
- в) $y = u'v + u'v'$
- г) $y' = u'v + uv'$

3. Производная функции $y=5x^4 - 3x$ имеет вид ...

- а) $y' = 20x^3 - 3$
- б) $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$,
- в) $y' = 8x - x^5 + \frac{1}{6}x^7$
- г) $y' = 8x - 20x^5 + 7x^7$

4. Множество первообразных для функции $f(x) = e^{4x+3}$ имеет вид:

- а) $\frac{1}{4}e^{4x+3} + C$
- б) $e^{4x+3} + C$
- в) $e^{\frac{1}{4}x+3} + C$
- г) $4e^{4x+3} + C$

Ключи

- 1. а)
- 2. г)
- 3. а)
- 4. а)

Второй этап (продвинутый уровень)

показывает сформированность показателя компетенции « уметь» применять законы и методы решения и исследования в математике для решения конкретных задач

Задания закрытого типа

1. Указать формулу линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентам
- 2 По какой формуле находится интеграл $\int x \cos x dx$?
3. По какой формуле определяется производная сложной функции?
4. Что такое дифференциал функции и чему он равен?
5. Когда применяется биномиальный закон распределения вероятностей дискретной случайной величины?

Ключи

1.	Линейное дифференциальное однородное уравнение 2-го порядка имеет формулу $y''+py'+y=0$
2.	Интеграл находится по формуле: $\int u dv = uv - \int v du$, где $u=x$
3.	Производная сложной функции определяется по формуле: $y' = f'(u) \cdot u'$.
4.	Дифференциал функции это главная часть приращения функции, он равен $dy=y'dx$
5.	Закон применяется.когда вероятности события определяются формулой Бернулли.

Третий уровень (высокий уровень)

показывает сформированность показателя компетенции « владеть » применением законов и методов решения и исследования в математике для решения конкретных задач профессиональной деятельности

1. Исследовать функцию на экстремум $y = x^2 + 5x - 6$
2. Скорость прямолинейного движения тела задана формулой $U = 2t + 1$. Найти путь, который пройдет тело за 5 секунд от начала движения.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 0$, $x = 2$, $y = 0$, $y = -x$.

4. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' = 1$ если $y = x + C$ является общим решением дифференциального уравнения, $y(2) = 0$ является начальным условием

5. Для сигнализации об аварии установлено два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый – 0,9, а второй – 0,8. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

Ключи

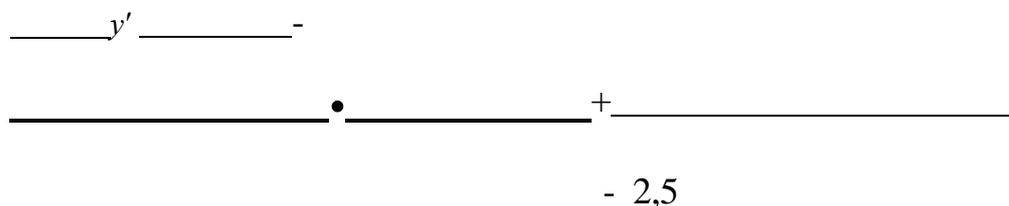
1. Область определения: $x \in (-\infty, \infty)$

Найдем $y' = 2x + 5$

Найдем критические точки, где $y' = 0$.

$$2x + 5 = 0. \quad x = -2.5$$

Область определения разобьем критическими точками на интервалы



Определим знак производной на каждом интервале

Пусть $x = -3$, $y' = -2 \cdot 3 + 5 = -1$

Пусть $x = 3$, $y' = 2 \cdot 3 + 5 = 11$

Тогда при $x \in (-\infty, -2.5)$ $y' < 0$ - функция убывает

При $x \in (-2.5, \infty)$ $y' > 0$ - функция возрастает

При $x = -2.5$ функция имеет min, тогда

$$y_{\min}(-2.5) = (-2.5)^2 - 5 \cdot 2.5 - 6 = 6.25 - 12.5 - 6 = 0$$

$$2. S = \int_0^5 (2t + 1) dt = (t^2 + t) \Big|_0^5 = 25 + 5 - 0 = 30$$

$$3. S = \int_0^2 x dx = \frac{x^2}{2} \Big|_0^2 = \frac{4}{2} - 0 = 2$$

4. $y' = \frac{dy}{dx} = 1$, $dy = dx$, $y = x + c$ – общее решение. Подставим начальное условие

$y(2) = 0$ в общее решение: $0 = 2 + c$, $c = -2$, тогда частное решение имеет вид $y = x - 2$

5. $P(A_1) = 0,9$, $P(A_2) = 0,8$, По теореме умножения $P(A_1 A_2) = P(A_1) P(A_2) = 0,9 \cdot 0,8 = 0,72$

ОПК-2.3. Демонстрирует умение применять конкретные законы и методы естественных наук для комплексного решения производственных задач.

Первый этап (пороговый уровень) показывает сформированность показателя компетенции «знать» законы и методы исследования и решения для комплексного решения производственных задач.

Тестовые задания (вопросы открытого типа)

1. Укажите формулу вертикальной асимптоты

а) Если $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \pm \infty$, то $x = a$ — вертикальная асимптота

б) $y = kx + b$

в) $y = kx$

г) $y = x + k$

д) $x = 0$

2. Какой формулой задается линейное дифференциальное уравнение 1-го порядка

а) $y' + p(x)y = 0$

б) $y' + p(x) = x$

в) $y'' = 6x + y' = e^x$

г) $y' + p(x)y = f(x)$

д) $y - 5x = x^3$

3. Какая точка называется точкой максимума функции? а) Точка, где y имеет максимальное значение.

б) Точка, где y имеет наибольшее значение.

в) Точка, где $y = 0$.

г) Точка, где y имеет наибольшее значение по сравнению с близлежащими значениями.

д) Точка, где y принимает значение при $x = 0$.

4. По какой формуле находится площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $x = a$, $x = b$, $y = 0$, $y = f(x)$.

а) $s = \int_a^b f(x) dx$
 б) $s = (b-a)f(x)$

в) $s = f(x) dx$

г) $s = \int f(x) dx$

д) $s = \int_a^b f(x) dx$

5. Укажите числовые характеристики дискретной случайной величины а) $M(X)$, $P(A)$, $D(x)$
 б) $D(X)$, $F(X)$, $G(X)$
 в) $M(X)$, $D(x)$, $G(X)$
 г) $M(X)$, $D(X)$, $G(X)$
 д) $F(X)$, $G(X)$, $D(X)$

Ключи

1. а)
2. г)
3. г)
4. а)
5. г)

Второй этап (продвинутый уровень) показывает сформированность показателя компетенции «уметь» анализировать, выбирать нужные формулы и законы исследования для комплексного решения производственных задач.

Тестовые задания (вопросы закрытого типа)

1. По какой формуле вычисляется предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x}$?
2. Сформулируйте достаточный признак экстремума.
3. Как записать общее решение для уравнения $y'' + py' + gy = 0$, если даны $k_1 \neq k_2$ - корни характеристического уравнения.
4. Каким методом решается интеграл $\int \sin x e^{\cos x} dx$?
5. По какой формуле решается задача: На участке две бригады. Вероятность выполнения плана 1-ой бригадой = 0,8; вероятность выполнения 2-ой бригадой = 0,95. Найти вероятность того, что обе бригады выполнят план.

Ключи

1	Предел вычисляется по формуле : $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.
2	Если x_0 — критическая точка и производная меняет знак при переходе через эту точку а) с «+» на «-», то x_0 — максимума, б) с «-» на «+», то x_0 — точка минимума.
3	$y = c_1 e^x + c_2$
4	Интеграл решается подстановкой: $\sin x = t$
5	Задача решается по формуле $P(AB) = P(A)P(B)$.

Третий этап (высокий уровень) показывает сформированность показателя компетенции « владеть» нужными формулами и методами для комплексного решения производственных задач.

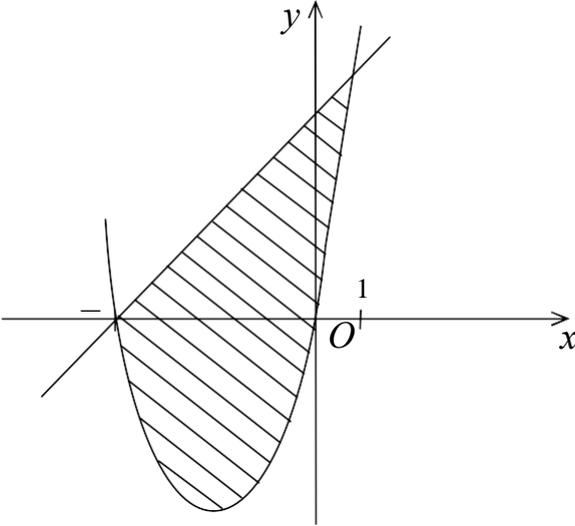
1. Задан закон $s(t)$ изменения пути движения материальной точки. Требуется найти значение скорости и ускорения этой точки в момент времени t_0 , если $s(t) = 3t^4 - 2t^3 + t - 1$, $t_0 = 2$.
2. Исследовать функцию $y = x^2 + x$ методами дифференциального исчисления.
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x$, $y = x + 4$.
4. Количество дрожжевых клеток растет со скоростью, пропорциональной их количеству X с коэффициентом пропорциональности k . Найти количество массы клеток, образованной за 60 секунд, если начальное количество массы равно m
5. Проводился анализ мяса говядины первой категории на энергетическую ценность,
Ккал в 100 г. мяса .Результаты приведены в таблице.

X, калл	170-180	180-190	190-200	200-210
Кол-во туш, м	10	15	20	5

Найти \bar{x}

Ключи

1.	Известно, что значения скорости и ускорения материальной точки в некоторый момент времени являются соответственно значениями в этот момент первой и второй производных функций, задающей закон изменения пути.
----	--

	<p>У нас</p> $s'(t) = 12t^3 - 6t^2 + 1; v(2) = s'(2) = 73 \text{ (ед. скорости),}$ $s''(t) = 36t^2 - 12t; a(2) = s''(2) = 120 \text{ (кв. ускорения)}$
<p>2.</p>	<p>Площадь S фигуры, ограниченной сверху и снизу графиками непрерывных функций $y = f(x)$ и $y = \varphi(x)$, пересекающимися в точках с абсциссами $x = a$ и $x = b$, определяется по формуле</p> $S = \int_a^b [f(x) - \varphi(x)] dx$ <p>Для нахождения точек пересечения данных линий решаем систему уравнений</p> $\begin{cases} y = x^2 + 4x \\ y = x + 4 \end{cases}$ $x^2 + 4x = x + 4, \quad x^2 + 3x - 4 = 0, \text{ откуда } x_1 = -4, \quad x_2 = 1.$ <p>Получим:</p> 
<p>3.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Область определения функции : $x \in]-\infty, \infty[$, 2. $y=0$, если $x^2+x=0$, $x(x+1)=0$, $x_1=0$, $x_2=-1$. 3. $y' = 2x+1$ 4. Найдем критические точки, $y'=0$, $2x+1=0$, $x = -0,5$ 5. Рассмотрим интервалы : $]-\infty, -0,5[$ $\in]-0,5; \infty[$ 6. Найдем знак производной в каждом интервале $x=1, y'=2+1=3 > 0$ $x=-1, y'=-2+1=-1 < 0$ <ol style="list-style-type: none"> 7. тогда $y_{\max}(-0,5) = 2(-0,5) = -1$ 8. y убывает при $x \in]-\infty, -0,5[$, y возрастает при $x \in]-0,5; \infty[$ 9. Найдем $y''=2$. Критических точек нет и нет точек перегиба. 10. Так как $y'' > 0$. то график функции вогнутый. 11. Найдем асимптоту $y = kx + v$, где $k = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+x}{x} = \infty$ 12. Так как $k = \infty$. то наклонных асимптот нет и горизонтальных асимптот нет.

4.	<p>Пусть $v = \frac{dx}{dt} = kx$, $dx = kxdt$, $\frac{dx}{x} = kdt$, $\ln x = kt + c$, $x = e^{kt+c}$ Если, $t=0$, $x = m$, то $m = e^c$. $c = \ln m$, $x = e^{kt + \ln m}$ Если, $t = 60 \text{ сек.} = 1 \text{ час}$, то масса $x = e^{k + \ln m}$.</p>
5	<p>$\sum x_i m_i = x_1 m_1 + x_2 m_2 + x_3 m_3 + x_4 m_4 = 175 \cdot 10 + 185 \cdot 20 + 195 \cdot 15 + 205 \cdot 5 = 9400$ $\bar{x} = \frac{\sum x_i m_i}{n} = \frac{9400}{50} = 188$, где $n = m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = 50$.</p>

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

Текущий контроль

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

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

Промежуточная аттестация

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

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

Зачет проводится в 1-ом семестре. Экзамен проводится во 2-ом семестре.

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

На подготовку к ответу студенту предоставляется 30 минут.

Вопросы для опроса

1. Матрицы. Определитель матрицы. Их свойства.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Скалярное произведение векторов, его свойства. Механический смысл скалярного произведения. Вычисление скалярного произведения в координатной форме.
4. Векторное произведение векторов. Его геометрическая и физическая интерпретация. Свойства векторного произведения. Вычисление в координатной форме.
5. Прямая линия на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение прямой.
6. Уравнение прямой в отрезках на осях. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, параллельно данному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
7. Угловой коэффициент прямой, Уравнения прямой с угловым коэффициентом.
8. Эллипс. Определение. Каноническое уравнение. Исследование формы кривой.
9. Гипербола. Определение. Каноническое уравнение. Исследование формы кривой.
10. Парабола. Определение. Каноническое уравнение. Исследование формы кривой.
11. Прямая линия в пространстве. Канонические, параметрические, общие уравнения прямой в пространстве.
12. Основные теоремы о пределах.
13. 1 и 2 замечательные пределы.
14. Производная функции одной переменной. Определение. Геометрический и механический смысл производной.
15. Производные элементарных функций.
16. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения, частного. Производная сложной функции.
17. Теоремы о дифференцируемых функциях (Теоремы Лагранжа, Ролля, Лопиталья).

18. Возрастание и убывание функции. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
19. Максимум и минимум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
20. Наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке.
21. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости (вогнутости).
22. Асимптоты графика.
23. Полное исследование функции.
24. Неопределённый интеграл; его свойства. Таблица основных интегралов.
25. Интегрирование заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
26. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем.
27. Производная от определённого интеграла по верхнему пределу. Связь между определённым и неопределённым интегралом (формула Ньютона-Лейбница).
28. Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площадей фигур; объёмов тел по площадям сечений и тел вращения; длин дуг кривых; площадей поверхностей вращения. Примеры приложения интеграла к решению простейших задач механики и физики.
29. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия. Интегральные кривые.
30. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.
31. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
32. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
33. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
34. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от функции в правой части..
35. События, их виды. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
36. Теорема сложения вероятностей для несовместных событий. Следствия из нее.
37. Теорема умножения вероятностей.
38. Теорема сложения для совместных событий.
39. Следствие из основных теорем теории вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.
40. Повторные испытания. Формула Бернулли.
41. Локальная формула Лапласа. Формула Пуассона.
42. Интегральная теорема Лапласа.
43. Наивероятнейшее число наступления события.
44. Случайные величины. Их виды. Закон распределения случайной величины.
45. Функция распределения случайной величины. Ее свойства.
46. Плотность распределения вероятностей. Ее свойства.
47. Числовые характеристики случайных величин, их вероятностный смысл, формулы вычисления свойства.

48. Законы распределения дискретных случайных величин (биномиальный, Пуассона).
49. Показательное распределение.
50. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Неопределенный интеграл. Определение. Свойства.
2. Пользуясь определением производной, вычислить производную при $x=1$ для функции $y=3x^2+1$.
3. Найти числовые характеристики случайной величины, заданной законом распределения

x	- 2	- 1	0	1	2
p	0,1	0,2	p_3	0,3	0,2