

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.09

Математика

Учебный план: _____ ФГОС3++z180301.19-23_23-15.plx

Кафедра: Высшей математики

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая и биотехнология переработки растительного сырья
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|----------------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 1 | УП | 12 | 14 | 213 | 13 | 7 | Экзамен, Зачет |
| | РПД | 12 | 14 | 213 | 13 | 7 | |
| 2 | УП | 12 | 14 | 141 | 13 | 5 | Зачет, Экзамен |
| | РПД | 12 | 14 | 141 | 13 | 5 | |
| Итого | УП | 24 | 28 | 354 | 26 | 12 | |
| | РПД | 24 | 28 | 354 | 26 | 12 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат физико-математических наук, доцент

Косовская Н.Ю.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Смирнова Е.Г.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.2 Задачи дисциплины:

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

Знать: – основы аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ.

Уметь: - применять математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.

Владеть: – методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий |
|---|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | |
| Раздел 1. Линейная алгебра | 1 | | | | |
| Тема 1. Элементы линейной алгебры: Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений. | | 2 | 3 | 27 | |
| Тема 2. Векторы в трехмерном пространстве: Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения | | 2 | 3 | 41 | |
| Раздел 2. Аналитическая геометрия | | | | | |
| Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости: Простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка. | | 2 | 2 | 40 | |
| Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве: Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике. | | 2 | 2 | 35 | |
| Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | | | | | |
| Тема 5. Пределы, непрерывность: Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие и их сравнение. Непрерывность. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке. | | 2 | 2 | 35 | |
| Тема 6. Производная и дифференциал: Определение и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал. Экстремум. Формула Тейлора. | 2 | 2 | 35 | | |

| | | | | | |
|---|---|------|----|-------|--|
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 12 | 14 | 213 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Зачет) | | 2,75 | | 10,25 | |
| Раздел 4. Интегральное исчисление | | | | | |
| Тема 7. Неопределенный интеграл: Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений. | | 2 | 3 | 20 | |
| Тема 8. Определенный интеграл: Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения. | | 2 | 3 | 20 | |
| Раздел 5. Дифференциальные уравнения и ряды | | | | | |
| Тема 9. Дифференциальные уравнения: Задача Коши и краевая задача (формулировки), общее решение и общий интеграл, уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам, структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка, линейные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных уравнений, приложения дифференциальных уравнений в теории колебаний. | 2 | 2 | 1 | 25 | |
| Тема 10. Ряды: Признаки сходимости числовых рядов, функциональные ряды, равномерная сходимость, степенные ряды, теорема Абеля, дифференцирование и интегрирование степенных рядов, ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций, ряд Фурье, разложение кусочно-непрерывной функции в ряд Фурье, неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. | | 2 | 3 | 20 | |
| Раздел 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы | | | | | |
| Тема 11. Функции нескольких переменных: Частные производные, производная сложной функции, дифференциал, Производная по направлению, градиент. Эстремум | | 2 | 2 | 25 | |

| | | | | |
|---|------|----|-------|--|
| Тема 12. Кратные и криволинейные интегралы: Двойной и тройной интегралы, криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, условия независимости от пути, поверхностные интегралы. Элементы теории поля. | 2 | 2 | 31 | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 12 | 14 | 141 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Экзамен) | 2,75 | | 10,25 | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 57,5 | | 374,5 | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|---|
| ОПК-2 | Демонстрирует знания основ аналитической и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, последовательности и ряды, численные методы, функции комплексного переменного, элементы функционального анализа, векторный анализ. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. Обладает методами решения задач с применением теоретических основ высшей математики. | Вопросы устного собеседования. Практико-ориентированные задания. |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-----------------------|---|--|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий и теорем математики, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ. |
| 4 (хорошо) | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных теорем; ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки. |
| 3 (удовлетворительно) | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные законы, понятия и определения, но при этом, | Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| | допуская большое количество непринципиальных ошибок; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. | |
| 2 (неудовлетворительно) | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные теоремы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. | Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания. |
| Зачтено | Обучающийся показывает глубокое знание основных понятий и теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ. |
| Не зачтено | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. | Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания. |

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

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|--------|---|
| Курс 1 | |
| 1 | Абсолютная и условная сходимость. |
| 2 | Несобственный интеграл, определение и свойства. |
| 3 | Вычисление длины дуги кривой |
| 4 | Вычисление площади плоской фигуры. |
| 5 | Интегрирование по частям в определенном интеграле. |
| 6 | Замена переменной в определенном интеграле. |
| 7 | Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. |
| 8 | Теорема о среднем. |
| 9 | Определенный интеграл, определение и свойства. |
| 10 | Интегрирование тригонометрических выражений. |
| 11 | Интегрирование иррациональных выражений. |
| 12 | Разложение рациональных дробей на простейшие. |
| 13 | Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. |
| 14 | Замена переменной в неопределенном интеграле. |
| 15 | Неопределенный интеграл, определение и свойства. |
| 16 | Формула Тейлора. |
| 17 | Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. |
| 18 | Теоремы о дифференцируемых функциях. |
| 19 | Определение и геометрический смысл дифференциала |
| 20 | Производная функции, заданной параметрически. |
| 21 | Производная сложной функции. |
| 22 | Производные основных элементарных функций. Формула Тейлора. |
| 23 | Основные правила дифференцирования. |
| 24 | Определение и геометрический смысл производной. |

| | |
|--------|---|
| 25 | Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке. |
| 26 | Непрерывность. Классификация точек разрыва. |
| 27 | Бесконечно большие и их сравнение. |
| 28 | Бесконечно малые и их сравнение. |
| 29 | Замечательные пределы. |
| 30 | Предел последовательности и функции. |
| 31 | Поверхности 2-го порядка и их применение. |
| 32 | Уравнения прямой в пространстве. |
| 33 | Уравнение плоскости. |
| 34 | Кривые второго порядка. |
| 35 | Уравнение прямой на плоскости. |
| 36 | Простейшие задачи на метод координат. |
| 37 | Смешанное произведение векторов. |
| 38 | Векторное произведение векторов |
| 39 | Скалярное произведение векторов. |
| 40 | Векторное пространство. Линейные операции с векторами. |
| 41 | Метод Гаусса решения систем. |
| 42 | Линейные системы уравнений. Формулы Крамера. |
| 43 | Действия с матрицами. |
| 44 | Определители. |
| Курс 2 | |
| 45 | Критерий согласия хи-квадрат |
| 46 | Сравнение дисперсий по двум выборкам. |
| 47 | Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода |
| 48 | Доверительный интервал для дисперсии |
| 49 | Доверительный интервал для математического ожидания |
| 50 | Статистические оценки математического ожидания и дисперсии. |
| 51 | Статистическая оценка неизвестного параметра распределения: состоятельность, несмещенность. |
| 52 | Случайная выборка и ее числовые характеристики |
| 53 | Нормальное распределение. |
| 54 | Показательное распределение. |
| 55 | Биномиальное распределение. |
| 56 | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. |
| 57 | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, медиана. |
| 58 | Непрерывные случайные величины, плотность вероятности, функция распределения |
| 59 | Дискретные случайные величины. Ряд распределения. |
| 60 | Схема Бернулли. |
| 61 | Формула полной вероятности. |
| 62 | Теоремы сложения и умножения. |
| 63 | Случайные события и действия над ними. |
| 64 | Условия независимости интеграла 2-го рода от пути. |
| 65 | Формула Грина. |
| 66 | Криволинейный интеграл 2-го рода. |
| 67 | Криволинейный интеграл 1-го рода. |
| 68 | Тройной интеграл. Определение и приложения. |
| 69 | Двойной интеграл в полярных координатах. |
| 70 | Двойной интеграл, определение и геометрический смысл |
| 71 | Экстремум. |
| 72 | Производная по направлению, градиент. |
| 73 | Дифференциал, определение и геометрический смысл. |
| 74 | Частные производные, определение и геометрический смысл. |
| 75 | Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. |
| 76 | Теорема Дирихле. |
| 77 | Ряд Фурье, определение и свойства. |
| 78 | Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций. |

| | |
|----|--|
| 79 | Степенные ряды, теорема Абеля. |
| 80 | Функциональные ряды, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование рядов. |
| 81 | Абсолютная и условная сходимость. |
| 82 | Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. |
| 83 | Признаки сходимости положительных числовых рядов |
| 84 | Приложения дифференциальных уравнений к теории колебаний. |
| 85 | Системы линейных дифференциальных уравнений. |
| 86 | Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. |
| 87 | Вариация произвольных постоянных. |
| 88 | Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка. |
| 89 | Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам. |
| 90 | Задача Коши и краевая задача для уравнения 1-го порядка. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) находятся в приложении к данной РПД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная + Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 45;
- В течение семестра выполняется контрольная работа

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Майсеня, Л. И., Калугина, М. А., Ламчановская, М. В., Мацкевич, И. Ю., Жавнерчик, В. Э., Майсеня, Л. И. | Математика в примерах и задачах. Часть 2 | Минск: Вышэйшая школа | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/35495.html |
| Майсеня, Л. И., Ермолицкий, А. А., Мацкевич, И. Ю., Калугина, М. А., Жавнерчик, В. Э., Майсеня, Л. И. | Математика в примерах и задачах. Часть 1 | Минск: Вышэйшая школа | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/35494.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| И.Ю. Малова [и др.] | Математика [Текст]: методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения | М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП | 2012 | http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm |

| | | | | |
|---------------------|---|--|------|---|
| И.Ю. Малова [и др.] | Математика [Текст]: методические указания и контрольные задания для студентов всех специальностей заочной формы обучения (I, II семестры) | М- во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД | 2018 | http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2018_04_19_01.pdf |
|---------------------|---|--|------|---|

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 PTC Mathcad 15
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

| Аудитория | Оснащение |
|----------------------|---|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска |

Приложение

рабочей программы дисциплины Математика
наименование дисциплины

по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология
наименование ОП (профиля): Химическая и биотехнология переработки растительного сырья

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

| № п/п | Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов) |
|-----------|---|
| Семестр 1 | |
| 1 | Какая из данных матриц не имеет обратную? $1) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ |
| 2 | $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB |
| 3 | Какую кривую задает уравнение $x^2 - x + 4y^2 + 2y = 0$? 1) эллипс 2) гиперболу 3) параболу |
| 4 | Найти косинус угла между векторами $\mathbf{a} = (1, 2, 1)$ $\mathbf{b} = (2, -1, -1)$ |
| 5 | Как изменится смешанное произведение трех векторов, если заменить (\mathbf{abc}) на (\mathbf{cba}) ? |
| 6 | Через какую из этих точек проходит плоскость $2x - y + 3z - 3 = 0$? 1) (1; 2; -1) 2) (1; 2; 1) 3) (1; -2; -1) |
| 7 | Параллельны ли две плоскости? $2x - y + 3z - 3 = 0$ и $-4x + 2y - 6z + 10 = 0$ |
| 8 | Какой вывод следует из равенства $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{0}$, где \mathbf{a} и \mathbf{b} – ненулевые векторы? |
| 9 | Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} x / \operatorname{tg}(2x)$ |
| 10 | Вычислить угол, под которым график функции $f(x)$ пересекает ось Ox . $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x), \quad x \in (-\pi/3; \pi/3)$ |
| Семестр 2 | |
| 1 | Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$? |
| 2 | Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$ |
| 3 | Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$ |
| 4 | Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$ |
| 5 | Решить задачу Коши: $y' + y = e^x$, $y(0) = 1,5$ |
| 6 | Какой из признаков сходимости нужно применить к ряду $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{2^n}$? 1) сравнения 2) Даламбера 3) Лейбница |

| | |
|-----------|--|
| 7 | Пусть $S_m = \sum_1^m (-1)^n \frac{1}{n}$, $S = \sum_1^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Верно ли, что $ S - S_{10} < 0,1$? |
| 8 | Даны положительные ряды 1) $\sum_1^{+\infty} u_n$ и 2) $\sum_1^{+\infty} v_n$, причем ряд 2) сходится и $u_n/v_n \rightarrow 2$ при $n \rightarrow +\infty$. Тогда ряд 1) : А) расходится Б) сходится В) нет определенного ответа |
| 9 | Найти коэффициент при x^2 в разложении функции $x \cdot \ln(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$. |
| Семестр 3 | |
| 1 | Градиент функции $f(x, y, z)$ в некоторой точке равен $\nabla f = 4i - 2j + \sqrt{5}k$. Вычислить производную функции f в этой точке по направлению вектора ∇f . |
| 2 | Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$? |
| 3 | Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$? |
| 4 | Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint xdx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1$, $0 \leq x$, $0 \leq y$. |
| 5 | Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2) |
| 6 | Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2) |
| 7 | A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что произошло C и хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C. |
| 8 | A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что или не произошло C или произошло хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C. |
| 9 | A и B независимые события, $P(A) = 0,75$, $P(B) = 0,8$. Найти $P(A + B)$ |
| Семестр 4 | |
| 1 | A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что произошло C и хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C. |
| 2 | A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что или не произошло C или произошло хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C. |
| 3 | A и B независимые события, $P(A) = 0,75$, $P(B) = 0,8$. Найти $P(A + B)$ |
| 4 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания? |
| 5 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов не будет ни одного попадания? |
| 6 | Случайная величина X принимает значения 1, 2, 3, 4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X |

| | |
|----|---|
| 7 | <p>Плотность вероятности величины X равна</p> $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), & x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}$ <p>Найти математическое ожидание X</p> |
| 8 | <p>Плотность вероятности величины X равна</p> $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), & x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}$ <p>Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq \pi/6$</p> |
| 9 | <p>Плотность вероятности величины X равна</p> $f(x) = \begin{cases} 0,5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2 \end{cases}$ <p>Найти дисперсию X</p> |
| 10 | <p>Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4?</p> |