

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и
 дизайна»
 (СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15 Математика

Учебный план: ФГОС3++b130302Ц-1_23-14.plx

Кафедра: 4 Высшей математики

Направление подготовки:
 (специальность) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки:
 (специализация) Цифровое управление электрическими системами и машинами

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

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 | 34 | 68 | 78 | 36 | 6 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 68 | 78 | 36 | 6 | |
| 2 | УП | 34 | 34 | 40 | 36 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 34 | 40 | 36 | 4 | |
| 3 | УП | 34 | 34 | 75,75 | 0,25 | 4 | Зачет |
| | РПД | 34 | 34 | 75,75 | 0,25 | 4 | |
| Итого | УП | 102 | 136 | 193,75 | 72,25 | 14 | |
| | РПД | 102 | 136 | 193,75 | 72,25 | 14 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144

Составитель (и):

старший преподаватель

Кулятина О.Е.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Благодарный Н.С.

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:

Базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач |
|---|

| |
|---|
| 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 | Форма текущего контроля |
|--|------------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Линейная алгебра | 1 | | | | | О |
| Тема 1. Элементы линейной алгебры. Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений. | | 10 | 20 | 20 | | |
| Тема 2. Векторы в трехмерном пространстве. Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения. | | 8 | 15 | 18 | | |
| Раздел 2. Аналитическая геометрия | | | | | | |
| Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия: простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка. | | 8 | 15 | 20 | | |
| Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике. | | 8 | 18 | 20 | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 34 | 68 | 78 | | К,О |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 33,5 | | |
| Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 2 | | | | | О |
| 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. | | 8 | 8 | 10 | | |

| | | | | | | |
|---|---|-----|----|------|--|-----|
| Тема 6. Производная функции. Дифференциал. Правила дифференцирования. Таблица производных. Теоремы о дифференцируемых функциях. Формула Тейлора. Формулы Маклорена для некоторых функций. | | 8 | 8 | 10 | | |
| Раздел 4. Интегральное исчисление | | | | | | |
| Тема 7. Неопределенный интеграл. Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений. | | 10 | 8 | 10 | | О,К |
| Тема 8. Определенный интеграл. Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения. | | 8 | 10 | 10 | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 34 | 34 | 40 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 33,5 | | |
| 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 | 3 | 10 | 8 | 20 | | К,О |
| 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 | | 8 | 8 | 20 | | |
| Раздел 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы | | | | | | О |

| | | | | | |
|---|--------|----|--------|--|--|
| Тема 11. Функции нескольких переменных. Частные производные, производная сложной функции, дифференциал, Производная по направлению, градиент. Экстремум. | 8 | 8 | 18 | | |
| 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. | 8 | 10 | 17,75 | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 34 | 34 | 75,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 0,25 | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 243,25 | | 260,75 | | |

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-3 | 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 | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. |

| | | |
|-------------------------|--|--|
| | незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. | Допускает незначительные ошибки. |
| 3 (удовлетворительно) | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. | Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. |
| 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 |
|-----------|--|
| Семестр 1 | |
| 1 | Определители. |
| 2 | Действия с матрицами. |
| 3 | Линейные системы уравнений. Формулы Крамера. |
| 4 | Метод Гаусса решения систем. |
| 5 | Векторное пространство. Линейные операции с векторами. |
| 6 | Скалярное произведение векторов. |
| 7 | Векторное произведение векторов. |
| 8 | Смешанное произведение векторов. |
| 9 | Простейшие задачи на метод координат. |
| 10 | Уравнение прямой на плоскости. |
| 11 | Кривые второго порядка. |
| 12 | Уравнение плоскости. |
| 13 | Уравнения прямой в пространстве. |
| 14 | Поверхности 2-го порядка и их применение. |
| Семестр 2 | |
| 15 | Предел последовательности и функции. |

| | |
|-----------|--|
| 16 | Замечательные пределы. |
| 17 | Бесконечно малые и их сравнение. |
| 18 | Бесконечно большие и их сравнение. |
| 19 | Непрерывность. Классификация точек разрыва. |
| 20 | Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке. |
| 21 | Определение и геометрический смысл производной. |
| 22 | Основные правила дифференцирования. |
| 23 | Производные основных элементарных функций. Формула Тейлора. |
| 24 | Производная сложной функции. |
| 25 | Производная функции, заданной параметрически. |
| 26 | Определение и геометрический смысл дифференциала. |
| 27 | Теоремы о дифференцируемых функциях. |
| 28 | Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. |
| 29 | Формула Тейлора. |
| 30 | Неопределенный интеграл, определение и свойства. |
| 31 | Замена переменной в неопределенном интеграле. |
| 32 | Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. |
| 33 | Разложение рациональных дробей на простейшие. |
| 34 | Интегрирование иррациональных выражений. |
| 35 | Интегрирование тригонометрических выражений. |
| 36 | Определенный интеграл, определение и свойства. |
| 37 | Теорема о среднем. |
| 38 | Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. |
| 39 | Замена переменной в определенном интеграле. |
| 40 | Интегрирование по частям в определенном интеграле. |
| 41 | Вычисление площади плоской фигуры. |
| 42 | Вычисление длины дуги кривой. |
| 43 | Несобственный интеграл, определение и свойства. |
| 44 | Абсолютная и условная сходимость. |
| Семестр 3 | |
| 45 | Задача Коши и краевая задача для уравнения 1-го порядка. |
| 46 | Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам. |
| 47 | Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка. |
| 48 | Вариация произвольных постоянных. |
| 49 | Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. |
| 50 | Системы линейных дифференциальных уравнений. |
| 51 | Приложения дифференциальных уравнений к теории колебаний. |
| 52 | Признаки сходимости положительных числовых рядов |
| 53 | Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. |
| 54 | Абсолютная и условная сходимость. |
| 55 | Функциональные ряды, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование рядов. |
| 56 | Степенные ряды, теорема Абеля. |
| 57 | Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций. |
| 58 | Ряд Фурье, определение и свойства. |
| 59 | Теорема Дирихле. |
| 60 | Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. |
| 61 | Частные производные, определение и геометрический смысл. |
| 62 | Дифференциал, определение и геометрический смысл. |
| 63 | Производная по направлению, градиент. |
| 64 | Экстремум. |
| 65 | Двойной интегралы, определение и геометрический смысл. |
| 66 | Двойной интеграл в полярных координатах. |
| 67 | Тройной интеграл. Определение и приложения. |
| 68 | Криволинейный интеграл 1-го рода. |
| 69 | Криволинейный интеграл 2-го рода. |

| | |
|----|--|
| 70 | Формула Грина. |
| 71 | Условия независимости интеграла 2-го рода от пути. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрены.

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 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|---|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Господариков, А. П., Карпова, Е. А., Карпухина, О. Е., Мансурова, С. Е., Господариков, А. П. | Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия | Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» | 2015 | http://www.iprbooks.hop.ru/71687.html |
| Романова, Г. Н. | Математика в таблицах. Часть 1 | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/79317.html |
| 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 |
| 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 |
| Н.Л.Белая [и др.] | Математика [Текст] : методические указания и контрольные задания для студентов заочной формы ускоренного обучения, I семестр | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД | 2019 | http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2019_07_03_01.pdf |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Алашеева, Е. А. | Математика. Часть 2 | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики | 2017 | http://www.iprbooks.hop.ru/75383.html |

| | | | | |
|----------------------|--|--|------|---|
| Тимофеева, Е. Ф. | Математика. Часть 1 | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет | 2018 | http://www.iprbookshop.ru/83225.html |
| И.Э. Апакова [и др.] | Ряды [Текст] : учебно-методическое пособие для студентов-заочников ускоренной формы обучения | М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД | 2019 | http://nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/1570029708.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
 MicrosoftOfficeProfessional 2013
 PTC Mathcad 15

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 б13.03.02Ц Электроэнергетика и электротехника
наименование ОП (профиля): Цифровое управление электрическими системами и машинами

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) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ 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 | Решить систему: $\begin{cases} 2x + 3y - z = 4 \\ 3x - 4y + 2z = 1. \\ x + y + 3z = 5 \end{cases}$ |
| 4 | A, B, C – квадратные обратимые матрицы. Какое из равенств всегда верно: 1) $ABC = BAC$; 2) $(AB)C = A(BC)$; 3) $(AB)^{-1} = A^{-1}B^{-1}$? |
| 5 | Какую кривую задает уравнение $x^2 - x + 4y^2 + 2y = 0$ 1) эллипс ; 2) гиперболу ; 3) параболу? |
| 6 | Найти ось симметрии кривой $x^2 - 2x + 4y^2 + 10y = 0 .$ |
| 7 | Найти косинус угла между векторами $\mathbf{a} = (1, 2, 1)$, $\mathbf{b} = (2, -1, -1)$. |
| 8 | При каком значении параметра α векторы $\mathbf{a} = (2, -2, 3)$, $\mathbf{b} = (2, \alpha, -1)$ будут ортогональны? |
| 9 | Найти длину вектора $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$, где $\mathbf{a} = (1, 2, 1)$, $\mathbf{b} = (2, -1, -1)$. |
| 10 | Как изменится смешанное произведение трех векторов, если заменить (\mathbf{abc}) на (\mathbf{cba}) ? |
| 11 | Через какую из этих точек проходит плоскость $2x - y + 3z - 3 = 0$ 1) $(1; 2; -1)$; 2) $(1; 2; 1)$; 3) $(1; -2; -1)$? |
| 12 | Найти угол между плоскостями $2x - y + 3z - 3 = 0$ и $x - 2y - 4z - 3 = 0$. |
| 13 | Параллельны ли две плоскости $2x - y + 3z - 3 = 0$ и $-4x + 2y - 6z + 10 = 0$? |
| 14 | Компланарны ли векторы |

| | |
|----|--|
| | $\mathbf{a} = (1, 2, 1), \mathbf{b} = (2, -1, -1), \mathbf{c} = (1, 1, 2)?$ |
| 15 | Найти угол между прямой $\frac{x-3}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-4}{3}$ и плоскостью $2x - y + 3z - 3 = 0$. |
| 16 | Какой вывод следует из равенства $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$, где \mathbf{a} и \mathbf{b} – ненулевые векторы ? |
| 17 | Какой вывод следует из равенства $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = 0$, где \mathbf{a} и \mathbf{b} – ненулевые векторы ? |
| 18 | Какой вывод следует из равенства $(\mathbf{abc}) = 0$, где $\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}$ – ненулевые векторы ? |
| 19 | Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \sin(3x)/\operatorname{tg}(x)$. |
| 20 | Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \ln(1 + 3x)/(x + x^2)$. |
| 21 | Какая из этих функций непрерывна на отрезке $[1; 3]$: 1) $x/(x^2 + 4x + 4)$; 2) $x/(x^2 - 4x + 3)$; 3) $1/\ln(x + 0,5)$? |
| 22 | Найдите точку разрыва функции $f(x) = x/(\ln(x) - 1)$. |
| 23 | Вычислить угол, под которым график функции $f(x)$ пересекает ось ОХ: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x), x \in (-\pi/3; \pi/3)$. |
| 24 | Под каким углом график функции e^x пересекает ось ОУ ? |
| 25 | На каком из интервалов функция $f(x) = xe^{-x}$ немонотонна: 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(0; +\infty)$; 3) $(0; 1)$? |
| 26 | Найти интервалы монотонности функции $f(x) = x^4 + 32x$. |
| 27 | Приведите пример функции, непрерывной в некоторой точке, но не дифференцируемой в этой точке |
| 27 | Следует ли непрерывность функции из ее дифференцируемости? |
| 29 | Вычислить разность $f(x_0 + 0) - f(x_0 - 0)$, если $x_0 = 1$ и $f(x) = \begin{cases} 2x + 1, & x < 1 \\ \cos(\pi x), & x \geq 1 \end{cases}$ |
| 30 | При каком значении x касательная к графику функции $\ln^2 x$ параллельна оси ОХ? |
| 31 | Найти уравнение касательной к графику функции $\operatorname{tg}(2x)$ при $x = \pi/8$. |
| 32 | Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = x^3 + x$ 1) 1; 2) 2; 3) 0? |
| 33 | Имеет ли график функции $f(x) = x^3 + x$ точку перегиба? |
| 34 | Вычислить дифференциал функции $f(x) = x\sqrt{x+6}$ при $x = 3, \Delta x = 0,2$. |
| 35 | Эквивалентны ли $df(x)$ и $\Delta f(x) = f(x + \Delta x) - f(x)$ при $\Delta x \rightarrow 0$? |
| 36 | Вычислить коэффициент при x^3 в разложении $\cos x$ по формуле Тейлора. |
| 37 | Вычислить коэффициент при x^3 в разложении $\sin(x)$ по формуле Тейлора |

| | |
|-----------|---|
| 38 | Функция $f(x)$ имеет непрерывные производные 1-го и 2-го порядков $f'(1) = 0$; $f''(1) > 0$. Тогда при $x = 1$ функция имеет: 1) минимум; 2) максимум; 3) не имеет экстремума. |
| 39 | Пусть $f'(a) = 0$. Следует ли отсюда, что при $x = a$ функция имеет экстремум? |
| 40 | Найти точку перегиба для $f(x) = x^2 \ln x$. |
| 41 | Функция имеет вид $f(x) = x + h(x)$, где $h(x) \rightarrow 0$ при $x \rightarrow \infty$. Найдите уравнение асимптоты. |
| 42 | Вычислить $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+1}$. |
| 43 | Вычислить $\int_0^\pi \sin(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{2}) dx$. |
| 44 | Вычислить $\int_{-2}^2 f(x) dx$, если $f(x)$ – нечетная функция. |
| 45 | Какую замену переменной нужно сделать в $\int x\sqrt{x+1} dx$? |
| 46 | Какую замену переменной нужно сделать в $\int \sin x \cos^2 x dx$? |
| 47 | Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = \frac{3}{x}$ и $y + x = 4$. |
| 48 | Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$. |
| 49 | $\int_a^b f(x) dx$ равен площади под графиком непрерывной функции $f(x)$. Может ли при этом быть, что $f(a) < 0$ и $f(b) > 0$? |
| 50 | Какой из трех интегралов можно вычислить с помощью формулы интегрирования по частям: $\int \operatorname{tg}(x) dx$, $\int \operatorname{arctg}(x) dx$, $\int \sqrt[4]{2x+1} dx$? |
| Семестр 2 | |
| 1 | Какой из трех интегралов является несобственным: 1) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x-1}$ 2) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+1}$ 3) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+3}$? |
| 2 | Какой из трех интегралов сходится: 1) $\int_0^{+\infty} dx/\sqrt{2x+1}$ 2) $\int_0^4 dx/x$ 3) $\int_0^{+\infty} dx/(x^2+1)$? |
| 3 | К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$: 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное? |
| 4 | К какому типу относится уравнение $y' + x^2y - x^2y^3 = 0$: 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное? |
| 5 | К какому типу относится уравнение $y^2y' + xy - x^2 = 0$: 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное? |
| 6 | Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$? |
| 7 | Может ли дифференциальное уравнение иметь ровно 2 решения? |
| 8 | Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$. |
| 9 | Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$. |
| 10 | Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$. |

| | |
|----|---|
| 11 | Найти общее решение уравнения $y'' + 2y' + y = 0$. |
| 12 | Решить задачу Коши: $y' + y = e^x$, $y(0) = 1,5$. |
| 13 | Найти частное решение уравнения $y'' + 4y = x$. |
| 14 | Найти частное решение уравнения $y'' + 4y + 4y = e^x$. |
| 15 | Найти частное решение уравнения $y'' + 4y = \sin x$. |
| 16 | Решить задачу Коши: $y'' + y = 0$, $y(0) = 1, y'(0) = 1$. |
| 17 | <p>Дан ряд $\sum_{1}^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Какой из ответов верен:</p> <p>1) Абсолютно сходится; 2) Сходится, но не абсолютно; 3) Расходится ?</p> |
| 18 | Может ли сходиться числовой ряд $\sum_{1}^{+\infty} u_n$, если каждый третий член ряда равен 1? |
| 19 | Положительный ряд $\sum_{1}^{+\infty} u_n$ сходится. Будет ли сходиться ряд $\sum_{1}^{+\infty} u_n^2$? |
| 20 | Положительный ряд $\sum_{1}^{+\infty} u_n$ сходится. Будет ли сходиться ряд $\sum_{1}^{+\infty} \sqrt{u_n}$? |
| 21 | <p>Какой из признаков сходимости нужно применить к ряду $\sum_{1}^{+\infty} \frac{n}{2^n}$:</p> <p>1) сравнения; 2) Даламбера; 3) Лейбница?</p> |
| 22 | 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$? |
| 23 | <p>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):</p> <p>А) расходится; Б) сходится; В) нет определенного ответа.</p> |
| 24 | <p>Можно ли разложить функцию</p> $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$ <p>в ряд Тейлора в точке 0?</p> |
| 25 | <p>Ряд Тейлора для $f(x) = \frac{1}{\sin(x)}$ в точке $x_0 = \pi/2$ сходится в одном из следующих интервалов. В каком:</p> <p>(1) $(-1; 1)$; (2) $(0; \pi)$; (3) $(0; 2\pi)$?</p> |
| 26 | Найти коэффициент при x^3 в разложении функции $1/\cos(x)$ в ряд Тейлора в окрестности 0. |
| 27 | Найти коэффициент при x^3 в разложении функции $1/(x^4 + x^2 + 1)$ в ряд Тейлора в окрестности 0. |
| 28 | Найти коэффициент при x^2 в разложении функции $x \cdot \ln(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$. |
| 29 | Пусть $a_0, a_i, b_i, i=1,2,\dots$, коэффициенты ряда Фурье для функции $f(x) = 3x$ на отрезке $[-2; 2]$. |

| | |
|----|---|
| | Вычислить сумму $a_0^2/2 + \sum_{i=1}^{+\infty}(a_i^2 + b_i^2)$, не вычисляя коэффициентов. |
| 30 | Вычислить a_{10} – коэффициент ряда Фурье для функции $f(x) = tg(x/2)$ на отрезке $[-2; 2]$. |
| 31 | $S(x)$ – сумма ряда Фурье для функции $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$. Найти $S(0)$. |
| 32 | Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$? |
| 33 | Сколько точек экстремума имеет функция $f(x, y) = 4(x - y) - x^2 - y^2$? |
| 34 | Найти наибольшее значение функции $f(x, y) = x^2 - y^2$ в круге $x^2 + y^2 \leq 4$. |
| 35 | Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 - x - y$ в треугольнике с вершинами $A(0; 0)$, $B(1; 1)$, $C(0; 1)$. |
| 36 | Уравнение $xy^2 - x^3 - y = 0$ задает функцию $y(x)$ в окрестности точки $(0; 0)$. Найти $y'(0)$. |
| 37 | Поверхность задана уравнением $2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2z - 11 = 0$. Проходит ли она через начало координат? |
| 38 | $S(x)$ – сумма ряда Фурье для функции $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$. Найти $S(0,5)$. |
| 39 | Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = x^3 + y^2 + 5x^2 + y^2$? |
| 40 | Сколько точек экстремума имеет функция $f(x, y) = 4(x + y) - x^2 - y^2$? |
| 41 | Найти наибольшее значение функции $f(x, y) = x^2 - 2y^2$ в круге $x^2 + y^2 \leq 2$. |
| 42 | Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 + x - y$ в треугольнике с вершинами $A(0; 0)$, $B(2; 1)$, $C(0; 1)$ |
| 43 | Уравнение $xy^2 - x^3 - y = 0$ задает функцию $y(x)$ в окрестности точки $(0; 0)$. Найти $y'(0)$. |
| 44 | Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x - y) - x^2 - y^2 + z^2 = 0$ в точке $(2; 2; 0)$. |
| 45 | Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x^2}^4 f(x, y) dy$. |
| 46 | Какое из выражений является полным дифференциалом: 1) $ydx + xdy$; 2) $ydx - xdy$; 3) $ydx - xydy$? |
| 47 | Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 4 - x - y$, $x + y \leq 1$, $x \geq 0$, $y \geq 0$. |
| 48 | 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 . |
| 49 | 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 $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$? |

| | |
|-----------|---|
| 50 | 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 $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$? |
| Семестр 3 | |
| 1 | Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint xdx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1$, $0 \leq x$, $0 \leq y$. |
| 2 | Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2). |
| 3 | Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2). |
| 4 | Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x + y) - x^2 - y^2 + z^2 + 8 = 0$ в точке (2; -2; 0). |
| 5 | Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x-1}^4 f(x, y)dy$. |
| 6 | Какое из выражений является полным дифференциалом 1) $3ydx + (3x + 2y)dy$; 2) $ydx - xdy$; 3) $ydx - xydy$? |
| 7 | Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 6 - x - y$, $x + y \leq 2$, $x \geq 0$, $y \geq 0$. |
| 8 | Градиент функции $f(x, y, z)$ в некоторой точке равен $\nabla f = i - j + \sqrt{2}k$. Вычислить производную функции f в этой точке по направлению вектора ∇f . |
| 9 | Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 2), B(3; 0), C(0; 0), если известно, что в треугольнике выполнено условие $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$? |
| 10 | 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 $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$? |
| 11 | Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint xdx + dy$ по кривой, заданной уравнениями $\begin{cases} x = t^2 - t^3 \\ y = 1 - t^4 \end{cases} 0 \leq t \leq 2$. |
| 12 | Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = yi - xj + xzk$ в точке (1; -1; 2) |
| 13 | Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = yi - xj + xzk$ в точке (1; -1; 2) |
| 14 | 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. |
| 15 | 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. |
| 16 | A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что не произошло ни одно из событий A, B, C. Выразить D формулой через A, B, C. |
| 17 | A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что или не произошло C или произошли оба события A и B. Выразить D формулой через A, B, C. |

| | |
|----|---|
| 18 | A и B независимые события, $P(A) = 0,75$, $P(B) = 0,8$. Найти $P(\overline{A+B})$. |
| 19 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 5-х выстрелов будет ровно 1 попадание? |
| 20 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет хотя бы одно попадание? |
| 21 | Случайная величина X принимает значения 1,2,3,4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X . |
| 22 | A и B независимые события, $P(A) = 0,75$, $P(B) = 0,8$. Найти $P(A+B)$. |
| 23 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания? |
| 24 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов не будет ни одного попадания? |
| 25 | Случайная величина X принимает значения 1,2,3,4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X . |
| 26 | Плотность вероятности случайной величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5 \cos(x), & x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$. Найти математическое ожидание X . |
| 27 | Плотность вероятности случайной величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5 \cos(x), & x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}$. Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq \pi/6$. |
| 28 | Плотность вероятности случайной величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2 \end{cases}$. Найти дисперсию X . |
| 29 | Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4. |
| 30 | Случайная величина X принимает значения 1,-1,2,-4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X . |
| 31 | Случайная величина X принимает значения 1,-1,2,-4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти среднее квадратичное отклонение X . |
| 32 | Плотность вероятности случайной величины X равна $f(x) = \begin{cases} 2x^2, & x \leq 1 \\ 0, & x > 1 \end{cases}$. Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq 0,5$. |
| 33 | Имеется 5 карточек с буквами Ш, А, Л, А, Ш. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово ШАЛАШ? |
| 34 | Имеется 10 карточек с буквами М, А, Т, Е, М, А, Т, И, К, А. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово МАТЕМАТИКА? |

| | |
|----|--|
| 35 | В группе 10 юношей и 15 девушек. Выбрали наугад 4 дежурных. Какова вероятность, что дежурят 2 девушки и 2 юноши? |
| 36 | Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем дисперсия равна 0,04., а математическое ожидание неизвестно. Сколько нужно провести измерений, чтобы среднее арифметическое результатов измерений отклонялось от математического ожидания не более, чем на 0,005, с вероятностью 0,95? |
| 37 | Средняя доля брака в продукции предприятия равна 2%. Для контроля отбираем случайным образом 100 изделий. Пусть X – число бракованных изделий в этой выборке. Вычислить математическое ожидание X . |
| 38 | Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем $\sigma = 0.3$. X – результат одного измерения. Вычислить $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$. |
| 39 | Средняя доля брака в продукции предприятия равна 5%. Для контроля отбираем случайным образом 20 изделий. Пусть X – число бракованных изделий в этой выборке. Вычислить дисперсию X . |
| 40 | Дисперсия случайной величины X равна 1. Пусть $\bar{X} = \frac{1}{20} \sum_{n=1}^{20} X_n$, где X_n , $n = 1, 2, \dots, 20$, – значение X при очередном независимом испытании. Найти дисперсию \bar{X} . |