

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++b130301Ц-2_23-14.plx

Кафедра: 4 Высшей математики

Направление подготовки:
(специальность) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки:
(специализация) Цифровые энергосистемы и комплексы

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 | 51 | 59 | 36 | 5 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 51 | 59 | 36 | 5 | |
| 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 | 119 | 174,75 | 72,25 | 13 | |
| | РПД | 102 | 119 | 174,75 | 72,25 | 13 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143

Составитель (и):

старший преподаватель

Куляхтина О.Е.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой высшей математики

Иванов Б.Ф.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сморозин С.Н.

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 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,К |
| Тема 1. Элементы линейной алгебры: Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений. | | 8,5 | 12,5 | 10 | | |
| Тема 2. Векторы в трехмерном пространстве: Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения | | 8,5 | 12,5 | 15 | | |
| Раздел 2. Аналитическая геометрия | | | | | | |
| Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости: Простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка. | | 8,5 | 12,5 | 18 | | |
| Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве: Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике. | | 8,5 | 13,5 | 16 | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 34 | 51 | 59 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 33,5 | | |
| Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 2 | | | | | О,К |
| 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. | | 8,5 | 8,5 | 10 | | |

| | | | | | | |
|---|---|-----|-----|-------|--|-----|
| Тема 6. Производная и дифференциал: Определение и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал. Экстремум. Формула Тейлора. | | 8,5 | 8,5 | 10 | | |
| Раздел 4. Интегральное исчисление | | | | | | |
| Тема 7. Неопределенный интеграл: Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений. | | 8,5 | 8,5 | 10 | | О,К |
| Тема 8. Определенный интеграл: Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения. | | 8,5 | 8,5 | 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 | 8,5 | 8,5 | 18,75 | | О,К |
| 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. | | 8,5 | 8,5 | 19 | | |
| Раздел 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы | | | | | | |

| | | | | | |
|---|--------|-----|--------|--|--|
| Тема 11. Функции нескольких переменных: Частные производные, производная сложной функции, дифференциал, Производная по направлению, градиент. Эстремум. | 8,5 | 8,5 | 19 | | |
| 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. | 8,5 | 8,5 | 19 | | |
| 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 | 226,25 | | 241,75 | | |

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-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. Владеет 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 не принципиальных 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 | Поверхности 2-го порядка и их применение. |
| 2 | Уравнения прямой в пространстве. |
| 3 | Уравнение плоскости. |
| 4 | Кривые второго порядка. |
| 5 | Уравнение прямой на плоскости. |
| 6 | Простейшие задачи на метод координат. |
| 7 | Смешанное произведение векторов. |
| 8 | Векторное произведение векторов. |
| 9 | Скалярное произведение векторов |
| 10 | Скалярное произведение векторов |
| 11 | Векторное пространство. Линейные операции с векторами. |
| 12 | Метод Гаусса решения систем. |
| 13 | Линейные системы уравнений. Формулы Крамера. |
| 14 | Действия с матрицами. |
| 15 | Определители. |
| Семестр 2 | |

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

| | |
|----|--|
| 70 | Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка. |
| 71 | Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам. |
| 72 | 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 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 |
| Тимофеева, Е. Ф. | Математика. Часть 1 | Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет | 2018 | http://www.iprbooks.hop.ru/83225.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Романова, Г. Н. | Математика в таблицах. Часть 1 | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/79317.html |
| Власов, А. В. | Учебно-методическое пособие по дисциплине Математика. Математический анализ. Часть 1 | Москва: Московский технический университет связи и информатики | 2016 | http://www.iprbooks.hop.ru/61491.html |

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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
наименование ОП (профиля): наименование ОП (профиля): Цифровые энергосистемы и комплексы

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 | 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 ОХ. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x), x \in (-\pi/3; \pi/3)$ |
| 11 | На каком из интервалов функция $f(x) = xe^{-x}$ не монотонна? 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(0; +\infty)$ 3) $(0; 1)$ |
| 12 | Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = x^3 + x$? 1) 1; 2) 2; 3) 0 |
| 13 | Вычислить дифференциал функции $f(x, y) = x\sqrt{x + 3y}$ в точке (3; 2) при $\Delta x = 0,2$ и $\Delta y = 0,1$ |
| 14 | 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 |

| | |
|-----------|--|
| 15 | Найти точку перегиба для $f(x) = x^2 \ln x$ |
| 16 | Вычислить $\int_0^4 dx / \sqrt{2x+1}$ |
| 17 | Какую замену переменной нужно сделать в $\int x^3 \sqrt{x+1} dx$? |
| 18 | Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$ |
| 19 | Какой из трех интегралов является несобственным? 1) $\int_0^4 dx / \sqrt{2x-1}$ 2) $\int_0^4 dx / \sqrt{2x+1}$ 3) $\int_0^4 dx / \sqrt{2x+3}$ |
| 20 | К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$? 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное |
| 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 $S_m = \sum_{n=1}^m (-1)^n \frac{1}{n}$, $S = \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Верно ли, что $ S - S_{10} < 0,1$? |
| 8 | Даны положительные ряды 1) $\sum_{n=1}^{+\infty} u_n$ и 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} v_n$, 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 $x = 1$. |
| 10 | 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. |
| 11 | Вычислить b_{11} – коэффициент ряда Фурье для функции $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$ на отрезке $[-2; 2]$. |
| 12 | Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$? |
| 13 | Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 - x - y$ в треугольнике с вершинами $A(0; 0)$, $B(1; 1)$, $C(0; 1)$ |
| 14 | Поверхность задана уравнением $2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2z - 11 = 0$. Проходит ли она через начало координат? |
| 15 | Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x - y) - x^2 - y^2 + z^2 = 0$ в точке $(2; 2; 0)$ |

| | |
|-----------|--|
| 16 | Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x^2}^4 f(x, y) dy$. |
| 17 | Какое из выражений является полным дифференциалом? 1) $ ydx + xdy$ 2) $ ydx - xdy$ 3) $ ydx - xydy$ |
| 18 | Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 4 - x - y, \quad x + y \leq 1, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$ |
| Семестр 3 | |
| 1 | Градиент функции $f(x, y, z)$ в некоторой точке равен $\nabla f = 4\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + \sqrt{5}\mathbf{k}$. 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 $P(A + B)$ |
| 10 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания? |
| 11 | Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов не будет ни одного попадания? |
| 12 | Случайная величина X принимает значения 1, 2, 3, 4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X |
| 13 | Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5\cos(x), & x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}$ Найти математическое ожидание X |
| 14 | Плотность вероятности 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 $0 \leq X \leq \pi/6$ |

| | |
|----|--|
| 15 | Плотность вероятности 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 |
| 16 | Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4? |
| 17 | Имеется 5 карточек с буквами Ш, А, Л, А, Ш. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово ШАЛАШ? |
| 18 | Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем $\sigma = 0.3$. X – результат одного измерения. Вычислить $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$. |
| 19 | Средняя доля брака в продукции предприятия равна 5%. Для контроля отбираем случайным образом 20 изделий. Пусть X – число бракованных изделий в этой выборке. Вычислить среднее квадратичное отклонение X . |
| 20 | 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} . |