

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

А.Е. Рудин

«28» __ 06 __ 2022 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05

Математика

Учебный план: 2022-2023 15.03.02 ИИТА КИТМ ОО №1-1-148.plx

Кафедра: **26** Математики

Направление подготовки:
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг технологических машин
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоём- кость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации | |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 1 | УП | 34 | 51 | 32 | 27 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 51 | 32 | 27 | 4 | |
| 2 | УП | 34 | 34 | 49 | 27 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 34 | 49 | 27 | 4 | |
| 3 | УП | 34 | 34 | 49 | 27 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 34 | 49 | 27 | 4 | |
| 4 | УП | 34 | 34 | 49 | 27 | 4 | Экзамен |
| | РПД | 34 | 34 | 49 | 27 | 4 | |
| Итого | УП | 136 | 153 | 179 | 108 | 16 | |
| | РПД | 136 | 153 | 179 | 108 | 16 | |

Санкт-Петербург
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор

Мещерякова Галина
Пантिलеевна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой математики

Рожков Николай
Николаевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Марковец Алексей
Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области ряда математических дисциплин, методов и моделей, включая математические модели систем и процессов в естествознании и технике.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основы современных математических знаний, необходимых для решения практических задач;
- привить навыки самостоятельного пользования учебной и справочной литературой по математике и ее приложениям;
- развить логическое мышление;
- повысить уровень математической культуры.

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-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |
| Знать: основные понятия и методы высшей математики в объеме, необходимом для практического использования в профессиональной деятельности |
| Уметь: использовать математические знания для решения задач профессиональной деятельности применительно к совершенствованию технологических машин и оборудования |
| Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения практических задач; построения, и применения математических моделей для совершенствования технологических машин и оборудования |

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 и аналитическая геометрия | 1 | | | | | ДЗ |
| Тема 1. Линейная алгебра. Определители, матрицы. Виды матриц. Линейные операции с матрицами. Операция транспонирования. Произведение матриц. Системы линейных уравнений. Матричная запись систем. Решение систем линейных уравнений методами Крамера и Гаусса Практическое занятие: Решение заданий по теме системы линейных уравнений, метод Гаусса. | | 5 | 8 | 6 | | |
| Тема 2. Векторная алгебра. Векторы, линейные операции. Проекция вектора на оси координат. Скалярное, смешанное и векторное произведение векторов и их геометрические приложения. Практическое занятие: Понятие вектора в R ² и R ³ , операции с векторами в ортонормированном базисе. | | 6 | 8 | 6 | ИЛ | |

| | | | | | | |
|---|--|---|----|---|--|----|
| Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости. Координаты на плоскости. Преобразования системы координат. Прямая на плоскости. Основные уравнения прямой. Кривые второго порядка: окружность эллипс, гипербола, парабола. Практическое занятие: Решение заданий по теме прямая и плоскость в R ² и R ³ . Кривые второго порядка на плоскости. | | 7 | 10 | 7 | | |
| Раздел 2. Дифференциальное | | | | | | |
| Тема 4. Введение в анализ функции одного переменного. Функция, основные определения. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Правила вычисления пределов. Замечательные пределы. Практическое занятие: Введение в математический анализ. | | 8 | 13 | 6 | | ДЗ |

| | | | | | | |
|---|---|-----|----|------|--|----|
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производная функции, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производные и дифференциалы высших порядков. Приложение к приближенным вычислениям. Производная параметрически заданной функции. Теоремы о дифференцируемых функциях. Теорема Ролля. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функций по первой и второй производной. Теорема о связи между знаком производной и монотонностью функции. Экстремумы функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия по первой и второй производной. Практическое занятие: Вычисление производных функции одной переменной. | | 8 | 12 | 7 | | ИЛ |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 34 | 51 | 32 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 24,5 | | |
| Раздел 3. Элементы теории функций комплексного переменного | | | | | | |
| Тема 6. Элементы высшей алгебры. Полиномы. Корни полиномов. Комплексные числа, действия с ними в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Возведение в степень комплексного числа и извлечение корня. Практическое занятие: Понятие комплексных чисел, действия с ними в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. | 2 | 5 | 4 | 8 | | ДЗ |
| Тема 7. Функции комплексного переменного. Примеры функций комплексного переменного. Формулы Эйлера. Практическое занятие: Определение функции комплексного переменного. | | 6 | 6 | 8 | | ИЛ |

| | | | | | |
|--|---|-----|----|------|----|
| Раздел 4. Интегральное исчисление | | | | | |
| Тема 8. Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства первообразной. Свойства неопределенного интеграла вытекающие из определения. Линейные свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: метод замены переменной, метод интегрирования по частям, метод разложения на простейшие. Практическое занятие: Решение заданий по теме неопределенный интеграл | | 6 | 6 | 8 | ДЗ |
| Тема 9. Определенный интеграл и его приложения. Определение определенного интеграла, его свойства. Линейные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии: вычисление площадей, объемов тел. Практическое занятие: Вычисление определенного интеграла. Решение задач на геометрические и механические приложения определенного интеграла. | | 5 | 6 | 8 | ИЛ |
| Раздел 5. Функции нескольких переменных | | | | | |
| Тема 10. Функции двух переменных. Основные определения. Приращения функции. Частные производные и дифференциал функции многих переменных. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению и градиент. Практическое занятие: Нахождение области определения функции нескольких переменных. Вычисление частных производных. | | 6 | 6 | 8 | ДЗ |
| Тема 11. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Стационарные точки. Необходимые и достаточные условия экстремума. Практическое занятие: Вычисление экстремума функции нескольких переменных, а также наибольшего и наименьшего значения функции. | | 6 | 6 | 9 | ИЛ |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 34 | 34 | 49 | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 24,5 | |
| Раздел 6. Дифференциальные уравнения | 3 | | | | ДЗ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|----|----|
| <p>Тема 12. Дифференциальные уравнения первого порядка. Определение дифференциального уравнения первого порядка. Определение решения. Начальные условия. Теорема существования и единственности решения. Основные виды дифференциальных уравнений: уравнения с разделяющимися нелинейные уравнения. Практическое занятие: Решение задач по теме дифференциальные уравнения первого порядка.</p> | 4 | 4 | 7 | | |
| <p>Тема 13. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определение дифференциального уравнения. Определение решения. Начальные условия. Теорема существования и единственности решения. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Теоремы о свойствах решений. Теоремы об общем решении. Уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод решения уравнений с постоянными коэффициентами. Практическое занятие: Решение задач по теме дифференциальные уравнения второго порядка.</p> | 5 | 5 | 7 | ИЛ | |
| <p>Тема 14. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные определения. Нормальные системы. Решения методом сведения к одному уравнению n-того порядка. Линейные системы. Матричная запись. Матричный метод решения системы. Собственные числа и собственные векторы матриц. Автономные системы. Практическое занятие: Системы линейных дифференциальных уравнений.</p> | 4 | 5 | 6 | | |
| <p>Раздел 7. Последовательности и числовые ряды</p> | | | | | |
| <p>Тема 15. Числовые последовательности. Определение числового ряда. Необходимый признак сходимости. Правила действия с рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Практическое занятие: Числовой ряд, признаки сходимости числовых рядов.</p> | 5 | 4 | 7 | | ДЗ |

| | | | | | | |
|---|--|---|----|---|----|----|
| <p>Тема 16. Функциональные ряды. Степенные ряды. Определения степенного ряда. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.</p> <p>Практическое занятие: Решение задач на определение сходимости степенных рядов. Ряды Фурье</p> | | 4 | 10 | 6 | | |
| <p>Тема 17. Ряды Фурье. Основные определения. Разложение функций в тригонометрические ряды. Ряды от четных и нечетных функций. Интегральное преобразование Фурье.</p> <p>Практическое занятие: Обсуждение основных методов вычислительной математики.</p> | | 4 | 2 | 6 | ИЛ | |
| Раздел 8. Уравнения математической физики | | | | | | ДЗ |

| | | | | | | |
|--|---|-----|----|------|----|----|
| <p>Тема 18. Уравнение колебаний струны. Постановка задачи. Вывод уравнения. Решение уравнения методом Фурье. Исследование решения.</p> <p>Практическое занятие: Решение уравнения колебаний.</p> | | 4 | 2 | 5 | | |
| <p>Тема 19. Уравнение теплопроводности. Постановка задачи. Вывод уравнения. Решение уравнения методом Фурье. Исследование решения.</p> <p>Метод сеток.</p> <p>Практическое занятие: Решение уравнения теплопроводности</p> | | 4 | 2 | 5 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 34 | 34 | 49 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | | 2,5 | | 24,5 | | |
| Раздел 9. Теория вероятностей. Случайные события | | | | | | |
| <p>Тема 20. Случайные события. Алгебра событий. Вероятностное пространство. Определения вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Испытания Бернулли</p> <p>Практическое занятие: Вычисление вероятности событий. Применение основных теорем при подсчете вероятности.</p> | 4 | 6 | 8 | 9 | | ДЗ |
| <p>Тема 21. Дискретные случайные величины. Дискретная случайная величина. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, их свойства. Биноминальный закон распределения и закон Пуассона. Элементы теории массового обслуживания. Закон больших чисел.</p> <p>Практическое занятие: Определение дискретных случайных величин, их числовые характеристики</p> | | 7 | 6 | 10 | | |

| | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|
| Тема 22. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Нормальный закон распределения. Практическое занятие: Определение непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. | 7 | 6 | 10 | ИЛ | |
| Раздел 10. Основные понятия и методы математической статистики | | | | | |
| Тема 23. Выборочный метод. Методы отбора. Понятие репрезентативности. Выборки. Генеральная и выборочная совокупности. Генеральное и выборочное среднее, генеральная и выборочная дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Виды оценок. Исправленная дисперсия. Полигон и гистограмма. Практическое занятие: Обсуждение выборочного метода. | 7 | 6 | 10 | | ДЗ |

| | | | | | |
|--|-----|----|------|----|--|
| Тема 24. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Обработка малой выборки. Обработка большой выборки. Группировка данных. Статистические функции распределения. Практическое занятие: Решение задач по теме статистические оценки параметров распределения. | 7 | 8 | 10 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 34 | 34 | 49 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | 2,5 | | 24,5 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 299 | | 277 | | |

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-1 | Формулирует и объясняет основные понятия, законы, теоремы, алгоритмы и методы изучаемых разделов высшей математики. | Вопросы для устного собеседования |
| | Решает типовые задачи и примеры по основным изучаемым разделам высшей математики, применительно в области деятельности технологических машин и оборудования | Вопросы для тестирования |
| | Использует приобретенные навыки к решению задач профессиональной деятельности | Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|-------------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. | |
| 4 (хорошо) | Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. | |
| 3 (удовлетворительно) | Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. | |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. | |

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 | Матрицы, основные определения. Линейные операции с матрицами. Транспонирование матриц. |
| 2 | Числовые характеристики матриц. Свойства определителей. |
| 3 | Произведение матриц. Обратная матрица |
| 4 | Системы m уравнений с n неизвестными. Матричная запись системы. Решение системы методом Крамера. |
| 5 | Геометрическое определение вектора. Линейные операции с векторами. |
| 6 | Проекция вектора на оси координат. Запись вектора в форме проекций. |
| 7 | Скалярное произведение, его свойства. Скалярное произведение для векторов в форме проекций. |
| 8 | Векторное произведение векторов. Свойства. |
| 9 | Векторное произведение векторов в форме проекций. |
| 10 | Смешанное произведение векторов. |
| 11 | Системы координат на плоскости. Преобразования декартовой системы координат. |
| 12 | Вывести уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, проходящей через данную точку, через две точки. |
| 13 | Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. |
| 14 | Общее уравнение прямой. |
| 15 | Окружность как геометрическое место точек. |
| 16 | Дать определение эллипса. Вывести каноническое уравнение, перечислить свойства кривой. Сделать чертеж. |
| 17 | Дать определение гиперболы. Вывести каноническое уравнение, перечислить свойства кривой. Сделать чертеж. |
| 18 | Вывести уравнения плоскости в пространстве. |
| 19 | Вывести уравнения прямой в пространстве. |
| 20 | Дать определение функции. Перечислить основные свойства функций. |
| 21 | Дать определение предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. |
| 22 | Теорема о разности между функцией и ее пределом. Правила вычисления пределов функций |
| 23 | Дать определение непрерывной функции. Односторонние пределы. Свойства непрерывных функций. |

| | |
|-----------|--|
| 24 | Дать определение производной. Рассказать о ее геометрическом и механическом смысле. |
| 25 | Рассказать о правилах вычисления производной. Доказать правило вычисления производной суммы функций. |
| 26 | Теорема о связи между непрерывностью и дифференцируемостью функции. |
| 27 | Дать определение дифференциала функции. Инвариантность форм первого дифференциала |
| 28 | Сформулировать теорему Вейерштрасса. Сформулировать и доказать теорему Ролля |
| 29 | Сформулировать теорему Формула Лагранжа. Сформулировать и доказать правило Лопитала вычисления пределов функций. |
| 30 | Доказать теорему о связи между знаком производной и монотонностью функции. |
| 31 | Дать определение экстремума функции. Ввести необходимые и достаточные условия экстремумов. |
| 32 | Написать формулы Тейлора и Маклорена. Рассказать о использовании этих формул в приближенных вычислениях. |
| 33 | Комплексные числа. Правила действия. Тригонометрическая и эйлерова формы комплексного числа. |
| 34 | Дать определение первообразной, доказать теорему о свойствах первообразной. |
| 35 | Дать определение неопределенного интеграла. Рассказать о свойствах неопределенного интеграла. |
| 36 | Рассказать о методе замены переменной в неопределенном интеграле. Доказать теорему о линейной замене. |
| 37 | Метод интегрирования по частям в неопределенном и определенном интегралах |
| Семестр 2 | |
| 38 | Площадь криволинейной трапеции |
| 39 | Дать определение определенного интеграла. Рассказать о свойствах определенного интеграла, вытекающие из определения. |
| 40 | Рассказать о линейных свойствах определенного интеграла. |
| 41 | Интегрирование неравенств. Сформулировать теорему о среднем значении функции |
| 42 | Интеграл с переменным верхним пределом. |
| 43 | Формула Ньютона-Лейбница. |
| 44 | Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур. |
| 45 | Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление объемов тел. |
| 46 | Функции двух переменных основные определения. Приращения функции. |
| 47 | Частные производные и дифференциал функции двух переменных. |
| 48 | Градиент функции многих переменных и производная по направлению. |
| 49 | Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. |
| 50 | Формула Тейлора для функции двух переменных. |
| 51 | Достаточные условия экстремума для функции двух переменных. |
| 52 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Общие понятия. |
| 53 | Рассказать о методе решения дифференциального уравнения первого с разделенными переменными и однородного уравнения. |
| 54 | Рассказать о методе решения линейного дифференциального уравнения первого порядка. |
| 55 | Дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. |
| 56 | Теоремы о линейных однородных уравнениях. |
| 57 | Теорема об общем решении линейного однородного уравнения |
| 58 | Рассказать о методе решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. |
| 59 | Линейные неоднородные уравнения. Теорема об общем решении линейного неоднородного уравнения |
| 60 | Нормальные системы дифференциальных уравнений. |
| 61 | Линейные системы дифференциальных уравнений. |
| Семестр 3 | |
| 62 | Дать определение числового ряда, определения для сходящегося и расходящегося рядов. Сформулировать необходимый признак сходимости рядов. |
| 63 | Правила действия с числовыми рядами. |
| 64 | Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. |
| 65 | Дать определение знакопеременующегося ряда. Сильная и слабая сходимость. Доказать теорему Лейбница |
| 66 | Дать определение степенного ряда, определение области сходимости степенного ряда. Действия со степенными рядами. |
| 67 | Сформулировать и доказать теорему Абеля. |
| 68 | Дать определение радиусу сходимости степенного ряда и рассказать о методе его вычисления. |
| 69 | Ряды Тейлора и Маклорена. Приложения к приближенным вычислениям. |

| | |
|-----------|--|
| 70 | Ряд Фурье. Основные определения. |
| 71 | Теоремы о сходимости рядов Фурье. |
| 72 | Ряд Фурье на интервале $(-l, l]$ |
| 73 | Ряды Фурье для четных и нечетных функций. |
| 74 | Комплексная форма ряда Фурье. |
| 75 | Интеграл Фурье. |
| 76 | Уравнение колебание струны. Вывод. |
| 77 | Решение уравнения колебаний струны методом Фурье. |
| Семестр 4 | |
| 78 | Уравнение теплопроводности. |
| 79 | Основные определения теории вероятностей. Определение классической вероятности. |
| 80 | Теоремы сложения и умножения вероятностей. |
| 81 | Формула полной вероятности. Формула Байеса. Априорная и апостериорная вероятность сложного события. |
| 82 | Испытания Бернулли. Наивероятнейшая частота. Сформулировать предельные случаи при большом числе испытаний. |
| 83 | Дать определение дискретной случайной величины, закона ее распределения, математического ожидания и дисперсии. |
| 84 | Стандартные дискретные распределения. |
| 85 | Случайный поток событий. |
| 86 | Дать определение непрерывной случайной величины, функции распределения и плотности вероятности. Перечислить их свойства. |
| 87 | Дать определение математического ожидания и дисперсии для непрерывной случайной величины. |
| 88 | Дать определение нормального закона распределения. Перечислить свойства этого закона. Сформулировать теорему Ляпунова |
| 89 | Дать определение коэффициент корреляции, перечислить его свойства. |
| 90 | Сформулировать основные определения статистики. Перечислить методы отбора. Дать пояснения к понятию репрезентативности. |
| 91 | Статистические оценки. |
| 92 | Обработка большой выборки. Статистические функции распределения. |
| 93 | Обработка малой выборки. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Типовые тестовые задания находятся в Приложении к данному РПД

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данному 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

- на подготовку отводится 45 — 60 минут
- на ответ по билету и дополнительные вопросы 30 — 35 минут
- использование вспомогательной литературы (справочников, конспектов и тп.) не предусмотрено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|--|--|-----------------------|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Рябушко, А. П., Жур, Т. А. | Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных | Минск: Вышэйшая школа | 2016 | http://www.iprbookshop.ru/90755.html |
| Рябушко, А. П., Жур, Т. А. | Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | Минск: Вышэйшая школа | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/90754.html |
| 6.1.2 Дополнительная учебная литература | | | | |
| Рябушко, А. П., Жур, Т. А. | Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.5. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика | Минск: Вышэйшая школа | 2018 | http://www.iprbookshop.ru/90758.html |
| Рябушко, А. П., Жур, Т. А. | Высшая математика. Теория и задачи. В 5 частях. Ч.3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Ряды. Кратные интегралы | Минск: Вышэйшая школа | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/90756.html |

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Тренажер по высшей математике [Электронный ресурс]. URL: <http://e-math.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

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 15.03.02 Технологические машины и оборудование
наименование ОП (профиля): все профили

5.2.2 Типовые тестовые задания

| № п/п | Формулировка задания |
|-------|---|
| 1 | <p>Дана матрица $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 \\ 4 & -6 \end{pmatrix}$. Если $B - A = 2E$, где E — единичная матрица того же размера, что и матрица A, то матрица B равна</p> <p>а) $\begin{pmatrix} -1 & 5 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}$, б) $\begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$, в) $\begin{pmatrix} -1 & 7 \\ 6 & -4 \end{pmatrix}$, г) $\begin{pmatrix} 0 & 5 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}$</p> |
| 2 | <p>Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид</p> <p>а) $(5 \ 11)$, б) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$, в) $\begin{pmatrix} 5 \\ 11 \end{pmatrix}$, г) $\begin{pmatrix} 3 \\ -3 \end{pmatrix}$</p> |
| 3 | <p>Система линейных уравнений $\begin{cases} 3x - y = 1 \\ 5x + \lambda y = 2 \end{cases}$ не имеет решений, если λ равно</p> <p>а) $\frac{-5}{3}$, б) $\frac{5}{3}$, в) $\frac{-3}{5}$, г) $\frac{3}{5}$</p> |
| 4 | <p>Даны вектор $\vec{AB} = (2; -6; 3)$ и точка $A(1; 2; 3)$. Тогда точка B имеет координаты:</p> <p>а) $(-1; 8; 0)$, б) $(-3; 4; -6)$, в) $(1; -8; 0)$, г) $(3; -4; 6)$</p> |
| 5 | <p>На векторах $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$; $\vec{b} = 4\vec{j}$; $\vec{c} = 3\vec{k} - 2\vec{j}$, как на сторонах, построена пирамида. Тогда ее объем равен:</p> <p>а) 2, б) 24, в) 8, г) 4</p> |
| 6 | <p>Даны векторы $\vec{a} = (3; -1; 0)$, $\vec{b} = (2; 1; -1)$, $\vec{c} = \vec{a} + 2\vec{b}$. Тогда скалярное произведение $\vec{c} \cdot \vec{a}$ равно:</p> <p>а) 20, б) 8, в) 17, г) 12</p> |
| 7 | <p>Даны точки $A(-1, -2)$, $B(5, -3)$, $C(-4, 1)$, $D(7, 3)$. Тогда линии, заданной уравнением $x - 2y - 1 = 0$, принадлежит точка</p> <p>а) A, б) B, в) C, г) D</p> |
| 8 | <p>Дано уравнение прямой $2x + 3y - 6 = 0$. Тогда уравнение этой прямой «в отрезках» имеет</p> |

| | |
|----|---|
| | <p>ВИД ...</p> <p>а) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$, б) $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$, в) $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1$, г) $\frac{-x}{2} + \frac{y}{3} = 1$</p> |
| 9 | <p>Уравнение окружности с центром в точке $C(-3,1)$ и радиусом $R = 2$ имеет вид</p> <p>а) $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 4$ б) $(x+3)^2 + (y-1)^2 = 4$,</p> <p>в) $(x-3)^2 + (y+1)^2 = 2$ г) $(x+3)^2 + (y-1)^2 = 2$</p> |
| 10 | <p>Каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1,5,-4)$ и $B(3,-1,1)$ имеет вид</p> <p>а) $\frac{x-1}{4} = \frac{y+5}{-6} = \frac{z-4}{5}$, б) $\frac{x-1}{-4} = \frac{y+5}{6} = \frac{z-4}{-5}$,</p> <p>в) $\frac{x+1}{4} = \frac{y-5}{-6} = \frac{z+4}{5}$, г) $\frac{x+1}{-4} = \frac{y-5}{6} = \frac{z+4}{-5}$,</p> |
| 11 | <p>Область определения функции $f(x) = \frac{\ln(3-x)}{x+1}$ имеет вид</p> <p>а) $(-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$, б) $(-\infty, -1) \cup (-1, 3)$,</p> <p>в) $(-\infty, -1) \cup (-1, (3))$, г) $(-\infty, -1) \cup (3, +\infty)$</p> |
| 12 | <p>Предел $\frac{1-\cos 3x}{x^2}$ равен</p> <p>а) 0, б) ∞, в) 3, г) $\frac{3}{2}$</p> |
| 13 | <p>Количество точек разрыва функции $f(x) = \frac{x+2}{(x^2+16)(x^2-1)}$</p> <p>а) 2, б) 5, в) 3, г) 1</p> |
| 14 | <p>Производная функции $y = \sqrt{x}\sin x$ равна</p> <p>а) $y = \frac{1}{2\sqrt{x}}\cos x$, б) $y = \frac{1}{\sqrt{x}}\sin x + \sqrt{x}\cos x$</p> <p>в) $y = \frac{1}{2\sqrt{x}}\sin x + \sqrt{x}\cos x$, г) $y = \frac{1}{2\sqrt{x}}\sin x - \sqrt{x}\cos x$</p> |
| 15 | <p>Производная второго порядка функции $y = e^{5-2x}$ равна</p> <p>а) $4e^{5-2x}$, б) $-2e^{5-2x}$, в) e^{5-2x}, г) $4xe^{5-2x}$</p> |
| 16 | <p>Точка экстремума функции $y = e^{x^2} - 1$ равна</p> |

| | |
|----|--|
| | а) 1, б) 2, в) -1, г) 0 |
| 17 | Пусть $z = 1 + i$, тогда $(1 + i)^4$ равно: а) $-2\sqrt{2}$, б) 4, в) $2\sqrt{2}$, г) -4 |
| 18 | Найти значение выражения $(7 + i)(2 - i)$ а) $15 + 5i$, б) $15 - 5i$, в) $13 + 5i$, г) $13 - 5i$ |
| 19 | Найти все $\sqrt[4]{1}$ а) 1, б) 1, -1 в) 1, -1, i , $-i$, г) -1 |
| 20 | Множество первообразных функции $f(x) = x^3 + 6\sqrt[5]{x} - \frac{1}{x}$ имеет вид а) $3x^2 + \frac{6}{5\sqrt[5]{x^4}} + \frac{1}{x^2} + C$ б) $\frac{x^4}{4} + 5x\sqrt[5]{x} - \ln$ в) $\frac{x^4}{4} - 5x\sqrt[5]{x} + \ln(x) + C$ г) $\frac{-x^4}{4} + 5x\sqrt[5]{x} - \ln(x) + C$ |
| 21 | В определенном интеграле $\int_0^{16} \frac{dx}{3 + \sqrt{x}}$ введена новая переменная $t = \sqrt{x}$. Тогда интеграл имеет вид: а) $\int_0^4 \frac{dt}{3 + t}$ б) $\int_0^4 \frac{2tdt}{3 + t}$ в) $\int_0^{16} \frac{2tdt}{3 + t}$ г) $\int_0^4 \frac{tdt}{3 + t}$ |
| 22 | Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = e^{x^2+3y}$ имеет вид а) e^{x^2+3y} , б) $(2x + 3)e^{x^2+3y}$, в) $2xe^{x^2+3y}$, г) $3e^{x^2+3y}$, |
| 23 | Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = x^2y^3 - 2xy^2 + 3$ имеет вид а) $6xy^2 - 4y$, б) $2y^3$, в) $6x^2y - 4xy$, г) $6x^2y - 4xy + 3$ |
| 24 | Градиент функции $z = x^2 + y^2$ в точке (1, 2) равен а) {2, 4} б) {2, 2} в) {-2, 1} г) {1, 4} |
| 25 | Экстремум функции $z = x^2 + y^2 + 1$ достигается в точке а) (1, 1) б) (2, 2) в) (0,0) г) (-1,0) |

| | |
|----|--|
| 26 | <p>Общее решение дифференциального уравнения $yx dx + (1 + x^2) dy = 0$ при $y \neq 0$ имеет вид:</p> <p>а) $y = \frac{C}{\sqrt{1+x^2}}, C \neq 0$, б) $y = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$,</p> <p>в) $y = C\sqrt{1+x^2}, C \neq 0$, г) $y = \frac{C}{1+x^2}, C \neq 0$</p> |
| 27 | <p>Корни характеристического уравнения линейного однородного дифференциального уравнения равны: $k_1 = 2, k_2 = 3$. Тогда это уравнение имеет вид:</p> <p>а) $y'' + 2y' + 3y = 0$, б) $y'' - 5y' + 6y = 2x + 3$,</p> <p>в) $y'' - 5y' + 6y = 0$, г) $y'' + 5y' + 6y = 0$</p> |
| 28 | <p>Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{2n+1}$ равен:</p> <p>а) $\frac{1}{3}$, б) 3, в) $\frac{2}{3}$, г) $\frac{3}{2}$</p> |
| 29 | <p>Ряд Тейлора для функции $y = \sin x^2$ начинается со слагаемых</p> <p>а) $x - \frac{x^3}{3!} + \dots$ б) $x^2 - \frac{x^3}{3} + \dots$ в) $x^2 - \frac{x^6}{3!} + \dots$ г) $x^2 - \frac{x^6}{3} + \dots$</p> |
| 30 | <p>Общий вид ряда Фурье для функции $y = x^3$ в на интервале $(-\pi; \pi]$ равен</p> <p>а) $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$ б) $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$ в) $b_0 + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ г) $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$</p> |
| 31 | <p>Общим решением системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + 2y \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y \end{cases}$ будет</p> <p>а) $\begin{cases} x(t) = C_1 e^t + C_2 e^{4t} \\ y(t) = -\frac{1}{2} C_1 e^t + C_2 e^{4t} \end{cases}$ б) $\begin{cases} x(t) = C_1 e^t + C_2 e^{4t} \\ y(t) = C_1 e^t + C_2 e^{4t} \end{cases}$ в) $\begin{cases} x(t) = C_1 e^t - C_2 e^{4t} \\ y(t) = -C_1 e^t + C_2 e^{4t} \end{cases}$</p> <p>г) $\begin{cases} x(t) = C_1 e^t + C_2 e^{2t} \\ y(t) = -\frac{1}{2} C_1 e^t + C_2 e^{2t} \end{cases}$</p> |
| 32 | <p>Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,9, 0,8 и 0,7. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно все три элемента равна</p> |

| | |
|----|--|
| | а) 0,72; б) 0,504; в) 0,8; г) 0,56 |
| 33 | С первого станка на сборку поступает 45%, со второго — 55% всех деталей. Среди деталей первого станка 90% стандартных, второго — 80%. Тогда вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется стандартной, равна а) 0,325; б) 0,155; в) 0,15; г) 0,845 |
| 34 | Вероятность того, что пассажир опоздает к отправлению поезда, равна 0,02. Найти наиболее вероятное число опоздавших к поезду из 855 пассажиров а) 18 б) 16 в) 17 г) 19 |
| 35 | Каким должно быть a , чтобы функция $f(x) = \begin{cases} ax^2 & x \in [0,1] \\ 0 & x \notin [0,1] \end{cases}$ являлась плотностью вероятности случайной величины X , принимающей любые значения? а) 1 б) 3 в) 2 г) -1 |
| 36 | Проводились взвешивания комплексной нити. Результаты измерений массы M (г): 62,5; 63,5; 63,2; 61,4; 62,8; 63,1. Найти оценку математического ожидания. а) 62,75 б) 62,5 в) 62,8 г) 63 |

Приложение

рабочей программы дисциплины _____ Математика _____
наименование дисциплины

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование _____
 наименование ОП (профиля): _____ все профили _____

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

| № п/п | Условия типовых задач (задач, кейсов) |
|-------|--|
| 1 | $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 0 \end{pmatrix}$ <p>Даны матрицы</p> <p>Найти матрицу: $C = A \cdot B - 3B$</p> |
| 2 | <p>Пусть дана система линейных уравнений</p> $\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 6x_3 = -6 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1 \end{cases}$ <p>Записать расширенную матрицу системы, найти ее решение методами Крамера и полного исключения</p> |
| 3 | <p>Система уравнений задана своей расширенной матрицей</p> $\bar{A} = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 2 & 5 \\ 2 & 5 & 3 & 8 \\ 1 & 2 & 3 & 9 \end{pmatrix}$ <p>1) записать систему в канонической форме 2) решить эту систему методом обратной матрицы</p> |
| 4 | <p>Даны вершины пирамиды: $A(6,7,13)$, $B(2,4,6)$, $C(4,7,12)$, $Q(6,16,24)$.</p> <p>Средствами векторной алгебры найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> длину вектора BC угол φ между векторами BC и BQ площадь основания пирамиды ABC объем пирамиды |
| 5 | <p>Треугольник ABC задан своими вершинами</p> $A(5,7), B(8,4), C(3,-3)$ <p>Найти: 1) уравнение стороны BC (в отрезках на осях)</p> <ol style="list-style-type: none"> уравнение стороны AB (в общем виде) угол между сторонами AB и BC уравнение медианы BM высоты AK |

| | |
|----|---|
| 6 | <p>Дано уравнение кривой второго порядка.</p> $4x^2 + 9y^2 = 36.$ <p>Определить тип кривой, найти параметры.</p> |
| 7 | <p>Даны координаты точек: $A(6,7,13)$, $B(2,4,6)$, $C(4,7,12)$, $D(5,16,24)$.</p> <p>Найти: 1) уравнение прямой AB в канонической форме</p> <p>2) уравнение прямой, проходящей через точку D параллельно прямой AB</p> <p>3) тупой угол между прямыми AB и AD</p> <p>4) уравнение плоскости ABC</p> <p>5) угол между прямой AD и плоскостью ABC</p> |
| 8 | <p>Вычислить предел</p> $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 2x^2 + 3}{2x^3 + 4x - 5}$ |
| 9 | <p>Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg}^3 x (\cos^2 x - \cos^3 x)$</p> |
| 10 | $y = \begin{cases} x, & x \leq -2 \\ 4 - x^2, & -2 < x < 0 \\ 4 - x, & x > 0 \end{cases}$ <p>Найти точки разрыва функции. Сделать чертеж.</p> |
| 11 | <p>Найти производные функций:</p> <p>1. $y = \frac{\cos x}{1 - \sin x}$,</p> <p>2. $y = 4 \cos^3 x$,</p> <p>3. $y = e^{(1 + \sqrt[3]{x})^2}$</p> |
| 12 | <p>Найти предел, используя правило Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin x}{\ln \sin 5x}$</p> |
| 13 | <p>Даны комплексные числа: $z_1 = 4 + 5i$ и $z_2 = 3 - 2i$. Найти $z_1 \cdot z_2, \frac{z_1}{z_2}$.</p> |
| 14 | <p>Найти $\sqrt[3]{1+i}$</p> |
| 15 | <p>Вычислить интегралы:</p> <p>1. $\int \frac{e^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx,$</p> <p>2. $\int (2x-7) \cos 3x dx,$</p> <p>3. $\int \frac{x dx}{(x+1)(x^2+1)}$</p> |

| | |
|----|---|
| 16 | Вычислить интеграл: $\int_2^{\sqrt{8}} \frac{\sqrt{x^2 - 4}}{x} dx$ |
| 17 | Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = \frac{5}{x}$ и $x + y = 6$. Сделать чертеж. |
| 18 | $z = \ln \frac{x}{y}$. Проверить, что $\frac{\partial z}{\partial x} \cdot x + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot y = 0$. |
| 19 | Исследовать функцию на экстремум: $z = x^2 + 4y^2 - 2xy + 2x + 4$ |
| 20 | Решить уравнение: $x\sqrt{1 - y^2} dx + y\sqrt{1 - x^2} dy = 0$ |
| 21 | Найти решение уравнения $y' - \frac{2}{x}y = x$ удовлетворяющее начальным условиям $(y)_{x=1} = 2$. |
| 22 | Найти частное решение уравнения, удовлетворяющего указанным начальным условиям: $y'' - 5y' + 4y = 0, (y)_{x=0} = 5, (y')_{x=0} = 8$ |
| 23 | Найти общее решение уравнения: $y'' - y = xe^{-x}$. |
| 24 | Решить систему $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + 2y \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y \end{cases}$ |
| 25 | Исследовать ряд на сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^3} = \frac{1}{1^3} + \frac{2!}{2^3} + \frac{3!}{3^3} + \dots + \frac{n!}{n^3} + \dots$ |
| 26 | Найти интервал и радиус сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n+1} = \frac{1}{2} \cdot x + \frac{1}{3} \cdot x^2 + \dots + \frac{1}{n+1} x^n + \dots$ |
| 27 | Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = \begin{cases} \pi - 2x, & -\pi < x < 0 \\ \pi, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ |
| 28 | Решите задачу: из колоды в 36 карт выбирают две. Какова вероятность того, что это: а) две дамы; б) два короля; в) дама и король в указанном порядке |
| 29 | Решите задачу. Три охотника стреляют в цель. Вероятность попадания в цель для первого охотника равна 0.7, для второго — 0.8, для третьего — 0.5. Найти вероятность того, что: а) все трое попадут в цель; б) попадет хотя бы один; в) попадут ровно двое. |
| 30 | Написать закон распределения исправных приборов, если всего приборов 3, а вероятность для каждого из них быть исправным 0,9. |

| | | | | | | |
|----|---|---|----|----|----|----|
| | Найти математическое ожидание числа исправных приборов | | | | | |
| 31 | Определить среднее квадратическое отклонение случайной ошибки прибора, если ошибка подчиняется нормальному закону распределения с математическим отклонением, равным нулю, а вероятность того, что ошибка лежит в пределах ± 21 мм равна 0,997. | | | | | |
| 32 | Найти по заданному вариационному ряду выборки выборочное среднее \bar{x} , выборочную дисперсию σ^2 и исправленную выборочную дисперсию S^2 . | | | | | |
| | x_i | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | n_i | 1 | 5 | 20 | 14 | 10 |