

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО «ЛГУ ИМ. В. ДАЛЯ»
СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме
дифференцированного зачета**

**по учебной дисциплине
ОП.08 Математические методы моделирования производственных
процессов**

**по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного
производства (по отраслям)**

РАССМОТРЕН И СОГЛАСОВАН методической комиссией Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «05» сентября 2025 г.

Председатель комиссии



В.Н. Лескин

Разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образование по специальности

15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

УТВЕРЖДЕН

заместителем директора



Р.П. Филь

Составитель(и): Никитенко Людмила Николаевна, преподаватель СПО Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка.....	4
2. Паспорт фонда оценочных средств	6
2.1 Общие положения.....	6
2.2 Формы промежуточной аттестации по дисциплине.....	6
2.3 Подлежащие проверке результаты освоения дисциплины	6
3. Структура фонда оценочных средств ОП.08 «Математические методы моделирования производственных процессов».....	8
4. Комплекты оценочных средств текущего контроля.....	10
5. Критерии оценки текущего контроля ОП.08 «Математические методы моделирования производственных процессов».....	19
6. Список использованных источников	22

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО), учебным планом по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) и рабочей программой учебной дисциплины ОП.08 Математические методы моделирования производственных процессов.

Настоящий комплект ФОС предназначен для преподавателей Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»- далее Колледж СТИ.

Учебная дисциплина ОП.08 Математические методы моделирования производственных процессов входит, согласно учебному плану Колледжа СТИ для специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям), в состав общепрофессионального цикла и способствует, согласно данному учебному плану, формированию у обучающегося перечисленных ниже общих и профессиональных компетенций.

Обучающийся должен обладать следующими *общими компетенциями* (ОК), включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Обучающийся должен обладать следующими *профессиональными компетенциями* (ПК):

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса;

ПК 1.2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений;

ПК 1.3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов;

ПК 1.4. Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса;

ПК 4.1. Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов;

ПК 4.2. Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией;

ПК 4.3. Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Общие положения.

Результатом освоения учебной дисциплины **ОП.08 Математические методы моделирования производственных процессов** является получение соответствующих профессиональных компетенций, необходимых для освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по ФГОС СПО.

2.2. Формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине **ОП.08 «Математические методы моделирования производственных процессов»** предусмотрена учебным планом Колледжа СТИ по специальности 15.02.18 «Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)» в форме экзамена в 3 семестре 2 курса.

2.3. Подлежащие проверке результаты освоения учебной дисциплины.

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине ОП.08 «Математические методы моделирования производственных процессов» осуществляется комплексная проверка определённых профессиональных и общих компетенций.

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.
ПК 1.1	Планировать процесс выполнения своей работы на основе конструкторской и технологической документации робототехнологического комплекса;
ПК 1.2	Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений.
ПК 1.3	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов.
ПК 1.4	Проектировать сборочные приспособления и технологическую оснастку для робототехнологического комплекса.
ПК 4.1	Составлять маршрут технологического процесса из разработанных технологических операций и переходов.
ПК 4.2	Контролировать ведение технологического процесса в соответствии с производственно-технологической документацией.
ПК 4.3	Определять степень пригодности технологического процесса, опираясь на оценку качества по совокупности различных свойств.

3. СТРУКТУРА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)		Контрольное мероприятие
Тема 1.1. Функция одной независимой переменной и ее характеристики.	ОК 01. ОК 02. ОК 03.ОК 04. ОК 05.ОК 09	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	Фронтальный опрос Практическая работа экзамен
Тема 1.2. Предел функции. Непрерывность функции.	ОК 01. ОК 02. ОК 03.ОК 04. ОК 05.ОК 09	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	Фронтальный опрос Практическая работа экзамен
Тема 1.3. Дифференциальное и интегральное исчисления	ОК 01. ОК 02. ОК 03.ОК 04. ОК 05.ОК 09	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	Фронтальный опрос Практическая работа экзамен
Тема 1.4. Разнообразие моделей	ОК 01. ОК 02. ОК 03.ОК 04. ОК 05.ОК 09	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	Фронтальный опрос Практическая работа экзамен
Тема 2.1. Множества и отношения. Основные понятия теории графов.	ОК 01. ОК 02. ОК 03.ОК 04. ОК 05.ОК 09	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	Фронтальный опрос Практическая работа экзамен
Тема 3.1. Вероятность. Теорема сложения вероятностей	ОК 01. ОК 02. ОК 03.ОК 04.	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4.	Фронтальный опрос Практическая работа

	ОК 05.ОК 09
Тема 3.2. Случайная величина, ее функция распределения	ОК 01. ОК 02 ОК 03.ОК 04. ОК 05.ОК 09

ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	экзамен
ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 4.1. ПК 4.2. ПК 4.3.	Фронтальный опрос Практическая работа экзамен

4. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.

4.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Обозначьте цели моделирования. Назовите принципы моделирования. Какие виды моделирования существуют?
2. Что такое математическая модель? Что такое математическое моделирование? Из чего состоит математическая модель?
3. Назовите виды математических моделей. Что такое аналитическая модель? Что такое эмпирическая модель? Обозначьте преимущества математического моделирования.
4. На чем основано математическое моделирование? Перечислите требования, предъявляемые к математической модели.
5. Понятие предела функции. Непрерывность функции.
6. Раскрытие неопределенностей.
7. Первый замечательный предел
8. Второй замечательный предел.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Основная формула дифференцирования.
11. Правило нахождения производной сложной функции.
12. Производные высших порядков.
13. Механический смысл производной.
14. Дифференциал функции.
15. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
16. Понятие асимптоты графика функции.
17. Нахождение асимптот графика функции.
18. Понятия выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции.
19. Исследование на выпуклость, вогнутость и точки перегиба функции с помощью второй производной.
20. Применение производной к исследованию функций и построению графика
21. Понятия первообразной функции.
22. Понятие о неопределенном интеграле. Свойства неопределенного интеграла.
23. Понятие об определенном интеграле. Свойства определенного интеграла.
24. Основная формула интегрального исчисления: формула Ньютона-Лейбница.
25. Интегрирование методом замены переменной.
26. Геометрические приложения интеграла.
27. Физические приложения интеграла.
28. Понятие о дифференциальных уравнениях.
29. Понятия общего и частного решения дифференциального уравнения.
30. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными.
31. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.

32. Понятие события в теории вероятности.
33. Виды событий: достоверное, невозможное, случайное, совместные и несовместные, зависимые и независимые события.
34. Классическое определение вероятности события.
35. Теорема сложения вероятностей.
36. Теорема умножения вероятностей.
37. Формула полной вероятности.

4.2. Перечень практических работ.

Практическая работа №1.

- 1 Найти область определения и область значения функции
- 2 Выяснить симметрию графика функции (четность, нечетность, периодичность)
- 3 Выяснить периодичность функции
- 4 Найти точки пересечения графика функции с осями координат, полагая вначале $0=x$, а затем решая уравнение $0=y$
- 5 Найти точки разрыва, вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты
- 6 Найти интервалы возрастания, убывания и экстремумы функции
- 7 Найти интервалы выпуклости, вогнутости, точки перегиба
- 8 Построить дополнительные точки и график функции по результатам исследования

Задания к практической работе:

4 $y = \frac{2x^2-3x}{X-2}$	$\frac{\prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m (x_i + y_j)}{\prod_{i=1}^n \prod_{j=1}^m (x_i - y_j)}$	6 $y = \sqrt{j[-x^i]}$
7 x $'_T + 2$	8 $y = 775$	9 $y = \frac{x^i + x - 6}{X - 1}$
10 $2(x + 5/$	11 $y = 2\Gamma^{-}$	12 $J = x$
13 $j = \frac{v+S}{X}$	14 $> = X$	15 $y-J-s$
16 $-*^l=y-l$	17 $J=X+ \frac{3}{2}\Gamma X$	18 $-Li$
19 $y = \$f/x-x$	20 $Y = \frac{1}{(JC-2)^2}$	21 $-V = \frac{x^2+3x-4}{z-2}$
22 $y = X-4$	23 $J=y-1$	24 $y = 4x^2$
25 $> = \frac{1}{x+3}$	26 $y = \frac{x^2+3x-4}{x+2}$	27 $j = x^3 + 27$
28 $y = 4^{\wedge} \frac{1}{r-9}$	29 $y = \frac{1}{X^i}$	30 $y = \frac{X^3-7x+12}{x-1}$

Практическая работа №2.

1. Представить функцию $y = f(x)$, заданную в виде непрерывной функции на отрезке $[a, b]$, в виде таблицы. Аргумент функции изменяется с шагом $h = (b - a)/10$. Построить график непрерывной, а также табличной функции. $\cos (+ (\cos x x ()) 3)$
2. Для заданной табличной функции составить формулу интерполяционного многочлена Лагранжа, используя операторы суммирования и перемножения по дискретному аргументу, а также функцию `if`. Построить график интерполяционного многочлена и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) .
3. Провести линейную интерполяцию заданной функции с помощью встроенной интерполяционной функции `linterp`. Построить график функции `linterp` и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) . Определить относительную погрешность интерполяции.
4. Провести сплайн-интерполяцию с помощью функций `Ispline`, `pspline`, `cspline` и `interp`. Построить график функции `interp` и отметить на нем узловые точки (x_i, y_i) . Определить относительную погрешность интерполяции.
5. Вычислить значения заданной функции $y_i = f(x_i)$ в точках $x_i = a + i/10$, где $i = 0, 1, \dots, 10(b - a)$, на отрезке $[a, b]$. С использованием функции `predict` выполнить предсказание (экстраполяцию) полученного вектора данных y_i в последующих 10 точках по последним 7 значениям функции. Определить

относительную погрешность экстраполяции. Отобразить графически имеющиеся данные, предсказанные данные и истинный вид функции $f(x)$.

Практическая работа №3.

1. Найдите неопределенные интегралы: а) $\int \frac{3dx}{x^2 + 4x + 5}$; б) $\int (3x + 1)e^{-x} dx$.

2. Вычислите интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 2x(x + 5) dx$.

3. Вычислите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = 2x^2 - 6x - 2$; $y = -x^2 + x - 4$.

Практическая работа №4.

Вариант 1

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $x = 4x/2 \cos^3 t$, $y = 2 \sin^3 t$ и $x = 2$ ($x > 2$).

2. Вычислите длину дуги кривой $p = 3e^{\varphi} \left(-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2} \right)$.

3. Вычислите работу, которую надо совершить, чтобы насыпать кучу песка (удельный вес γ) в форме правильной треугольной пирамиды (сторона основания a , а высота h). Песок поднимают с поверхности земли, на которой находится основание пирамиды.

Практическая работа №5.

Вариант 1

1. Найдите частные производные z'_x и z'_y функции $z = \frac{x^2}{y\sqrt{x^2 + y^2}}$.

2. Исследуйте на экстремум функцию $Z = x^7 - 2y^7 + 4xy + 4y$.

3. а) Найдите градиент функции $Z = \sin(2x + y)$ в точке

б) Найдите производную функции $Z = \sin(2x + jy)$ в точке L/Q ; $\frac{dZ}{dQ}$ по направлению вектора

$a = \{1; -3\}$.

Практическая работа №6.

1. Найдите общее решение уравнения $y'' + y' + y = \cos x$.
2. Найдите общее решение уравнения $x^2 y' + xy = 0$.
3. Найдите частное решение уравнения $y'' - y' + 2y = \cos x - \sin x$, удовлетворяющее начальным условиям $y(0) = 0, y'(0) = 0$.

4. Решите систему дифференциальных уравнений:
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 12x - 5y \\ \frac{dy}{dt} = 5x + 12y \end{cases}$$

Практическая работа №7.

Транспортная задача (минимизация затрат)

На заказ строительной компании песок перевозиться от трех поставщиков (карьеров) пяти потребителям (строительным площадкам). Стоимость на доставку включается в себестоимость объекта, поэтому строительная компания заинтересована обеспечить потребности своих стройплощадок в песке самым дешевым способом.

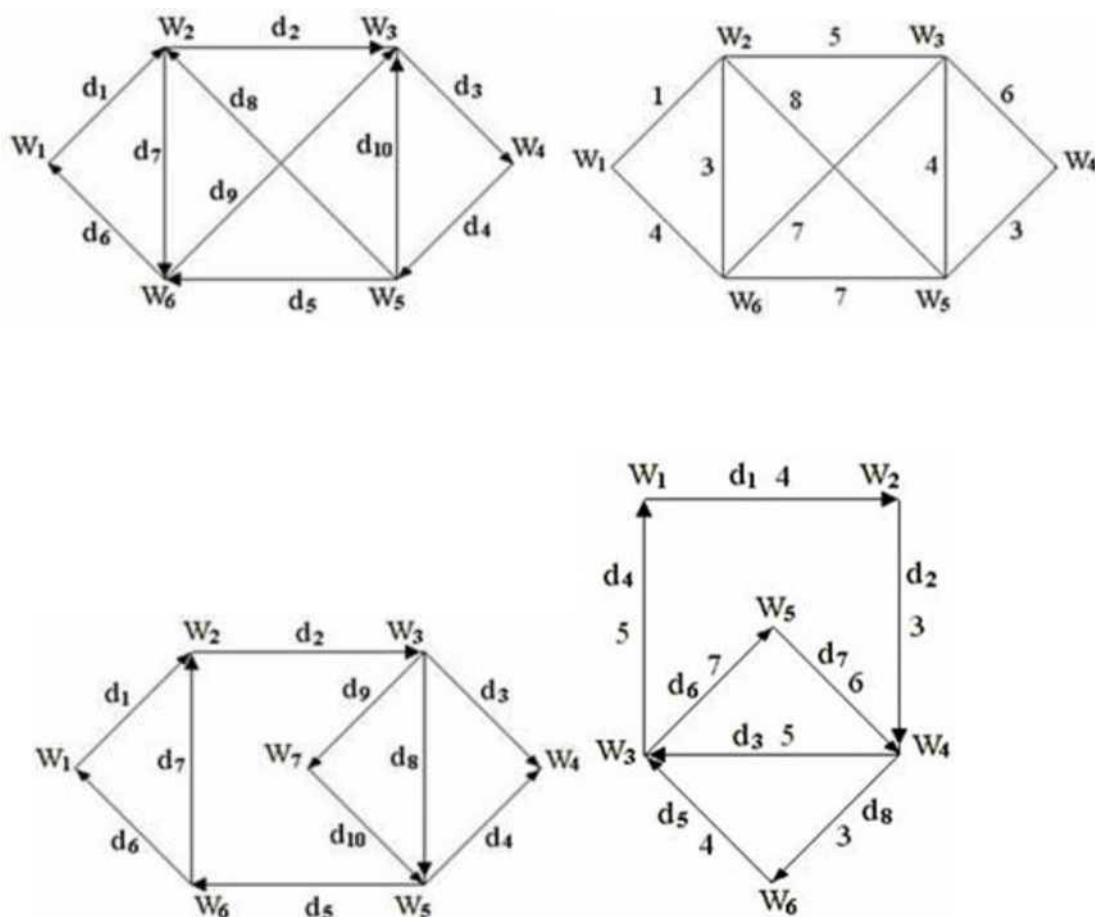
Дано: запасы песка на карьерах; потребности в песке стройплощадок; затраты на транспортировку между каждой парой «поставщик-потребитель».

Нужно найти схему оптимальных перевозок для удовлетворения нужд (откуда и куда), при которой общие затраты на транспортировку были бы минимальными.

Практическая работа №8.

Содержание работы: Для заданного на рисунке графа:

- 1) составить матрицу смежности, матрицу инцидентности, список ребер;
- 2) найти минимальный остов графа;
- 3) найти кратчайший путь в графе от первой вершины (задан условно любую вершину) до всех остальных вершин.



Практическая работа №9

Освоение приемов моделирования систем массового обслуживания разных типов.

Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока $\lambda = 0,95$ вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора $\mu = 1$ мин. Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров (ПК). Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность $\lambda = 10$ задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

Пост диагностики автомобилей представляет собой одноканальную СМО с отказами.

Заявка на диагностику, поступившая в момент, когда ноет занят, получает отказ. Интенсивность потока заявок на диагностику $\lambda = 0,5$ автомобиля в час. Средняя продолжительность диагностики $f = 1.2$ часа. Все потоки событий в системе простейшие. Определите в установившемся режиме вероятностные характеристики системы.

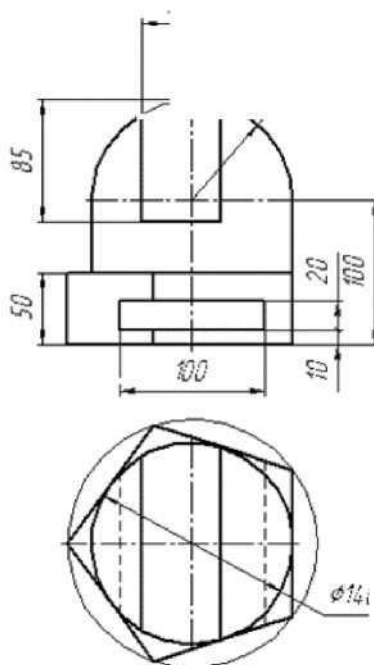
Практическая работа №10

Изобразите графически:

1. Неориентированное и ориентированное ребро;
2. Неориентированный граф $G(V,E)$, заданный множеством $V=\{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$ $E(v_0)=\{v_1, v_2\}=\{v_0, v_2, v_4\}$; $E(v_1)=\{v_0, v_2, v_4\}$; $E(v_2)=\{v_0, v_1, v_5\}$; $E(v_3)=\{v_4\}$; $E(v_5)=\{v_2\}$;
3. Плоский граф;
4. Полный неориентированный граф на трех, четырех и пяти вершинах;
5. Неполный ориентированный граф на пяти вершинах;
6. Петлю графа;
7. Неориентированный и ориентированный мультиграф.

Практическая работа №11.

По чертежу детали требуется выполнить трехмерную модель детали. Каждому студенту предлагается индивидуальный вариант.



Практическая работа №12.

Генерация псевдослучайных последовательностей. Метод Монте-Карло.

Выполнение работы:

1. На 3-х листах ЭТ производятся вычисления последовательностей псевдослучайных чисел с помощью методов Фон-Неймана, мультипликативного и стандартных генераторов.
2. В ЭТ производится расчет и построение гистограммы распределения и других статистических характеристик данных последовательностей.
3. Проводится анализ таблицы и сравнение качества полученных последовательностей псевдослучайных чисел. При наличии определяется период.
4. С помощью метода Монте-Карло определяется качество равномерности распределения полученных последовательностей псевдослучайных чисел.
5. На отдельных листах ЭТ несколько раз копируем результаты расчета полученных методами мультипликативного и стандартного генератора последовательностей псевдослучайных чисел. Эти данные используем как опорные для метода Монте-Карло.
6. С помощью метода Монте-Карло вычисляем значение определенного интеграла несколько раз (с увеличением числа точек) и сравниваем полученные значения с точным значением.
7. На отдельных листах ЭТ строим 2 раза последовательности с нормальным распределением, полученным на основе данных расчета методами мультипликативного и стандартного генератора. Строим гистограмму распределения.
8. На отдельных листах ЭТ строим 2 раза последовательности с экспоненциальным распределением, полученным на основе данных расчета методами мультипликативного и стандартного генератора. Строим гистограмму распределения.
9. На отдельных листах ЭТ строим 2 раза последовательности с треугольным распределением, полученным на основе данных расчета методами мультипликативного и стандартного генератора. Строим гистограмму распределения.
10. Выполнение самостоятельного задания исследования с использованием индивидуального варианта.

Практическая работа №13.

1. Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются четыре билета, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся три юноши и одна девушка?
2. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартно, равна 0.9. Найти вероятность того, что из двух проверенных изделий только одно стандартное.
3. Монета брошена четыре раза. Найти вероятность того, что герб появится хотя бы один раз.
4. В партии 600 лампочек: 200 изготовлены на I заводе, 250 - на II, 150 - на III. Вероятность того, что лампочка окажется стандартной для I завода равна 0,97, для II - 0,91, для III - 0,93. Какова вероятность того, что наудачу взятая лампочка, оказавшаяся стандартной, изготовлена I заводом?
5. Случайно встреченное лицо с вероятностью, близкой к 0,4, может оказаться блондином. Какова вероятность того, что среди шести случайно встреченных лиц не меньше 5 блондинов?
6. Баскетболист забрасывает штрафной примерно с вероятностью 0,9. Какова вероятность того, что из 60 бросков 45 удачных?
7. По данным телевизионного ателье, в течение гарантийного срока выходит из строя в среднем 12% кинескопов. Какова вероятность того, что из 54 наугад выбранных кинескопов проработают гарантийный срок от 45 до 50 телевизоров?
8. Счетчик Гейгера регистрирует частицы, вылетающие из некоторого радиоактивного источника, с вероятностью 0,0001. Предположим, что за время наблюдения из источника вылетело 30000 частиц. Какова вероятность того, что счетчик не зарегистрировал ни одной частицы?

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ.

Оценивание освоения учебной дисциплины включает в себя следующие виды аттестации:

- текущий контроль (практические работы);
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация (экзамен).

При оценке всех видов самостоятельных работ обучающихся используется следующая шкала оценки образовательных достижений:

«Отлично» - обучающийся в полном объёме и правильно выполнил самостоятельную работу (конспект, реферат, электронную презентацию и др.); исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно её оформил; привёл актуальную информацию; не допустил существенных ошибок технического характера и существенных отступлений от норм и правил русского языка.

«Хорошо» - обучающийся в полном объёме и правильно выполнил самостоятельную работу (конспект, реферат, электронную презентацию); последовательно, грамотно и логически стройно её оформил, но местами не полностью раскрыл отдельные части работы; привёл актуальную информацию; не допустил существенных ошибок технического характера и существенных отступлений от норм и правил русского языка.

«Удовлетворительно» - обучающийся в полном объёме и правильно выполнил самостоятельную работу (конспект, реферат, электронную презентацию); последовательно, грамотно и логически стройно её оформил, но не полностью раскрыл отдельные части работы; привёл актуальную информацию; допустил отдельные ошибки технического характера; в работе имеются многократные отступления от норм и правил русского языка.

«Неудовлетворительно» - обучающийся не в полном объёме и (или) неправильно (не по заданию) выполнил самостоятельную работу (конспект, реферат, электронную презентацию); непоследовательно и (или) логически некорректно её оформил и (или) не раскрыл отдельные части работы; привёл неактуальную информацию; допустил существенные ошибки технического характера; в работе имеются систематические отступления от норм и правил русского языка.

При оценке тестовых заданий используется шкала оценки образовательных достижений обучающихся.

Процент результативности (количество правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90-100 (28-30)	5	Отлично
75-89 (23-27)	4	Хорошо
50-74 (15-22)	3	Удовлетворительно
Менее 50 (менее 15)	2	Неудовлетворительно

Критерии оценки выполнения проверочных работ:

«Отлично» - обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно связывать теоретические положения с вопросами практической направленности.

«Удовлетворительно» - обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при связи теоретических и практических вопросов.

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями связывает теоретические и практические вопросы.

Критерии оценки выполнения практических и лабораторных работ: **«Отлично»** - работа выполнена правильно, в полном объёме и защищена; **«Хорошо»** - работа выполнена правильно и защищена, но имеются недочёты; **«Удовлетворительно»** - работа выполнена правильно и защищена, но имеются ошибки;

«Неудовлетворительно» - работа выполнена неправильно либо не в полном объёме, или не защищена.

Условия проведения дифференцированного зачёта, экзамена.

Критерии оценки знаний на экзамене:

«Отлично» - обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал в рамках указанных общих и профессиональных компетенций, знаний, умений и практического опыта. Исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает с условиями современного производства, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«Хорошо» - обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«Удовлетворительно» - обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» - обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания либо не выполняет последние.

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основные источники:

1. Богомоллов Н.В., Самойленко П.И., Математика : учеб. пособие для ссузов / 6-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2021. - 395[5] с. : ил.
2. Богомоллов Н.В., Сборник задач по математике, учеб. пособие для ссузов / 5-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2021. - 204, [4] с. : ил.
3. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1 / А.Г.Мордкович, П.В. Семёнов. - 9-е изд., перераб. - М.: Мнемозина, 2022. - 319 с.: ил.
4. Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.2 / [А.Г.Мордкович, П.В. и др.] под ред. А.Г.Мордковича. - 9-е изд., перераб. - М.: Мнемозина, 2022. - 264 с.: ил.
5. Сборник задач по математике для поступающих во ВТУЗы :учеб. пособие. под ред. М.И. Сканава. - 6-е изд. стереотип, допол. - М.: АСТ, 2022. - 603 с.
6. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021.
7. Компьютерное управление в производственных системах : учебное пособие / А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. - Санкт-Петербург : Лань, 2021

Дополнительные источники:

1. Алгебра и геометрия в таблицах и схемах /С.В. Райбул - 4-е изд., - Ростов н/Д : Феникс, 2020. - 190, [1] с. : (без репетитора).

Интернет-ресурсы:

1. [Российская электронная школа](https://resh.edu.ru). Режим доступа: <https://resh.edu.ru>
2. Я иду на урок математики (методические разработки). Режим доступа: www.festival.1september.ru
3. Единая коллекция образовательных ресурсов. Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>
4. Методические материалы, размещенные на сайте «КОМПАС в образовании» <http://kompas-edu.ru>. Видеоуроки Компас 3D vll<http://www.teachvideo.ru/course/56>.