

*Приложение 2.25 к ОПОП по специальности
09.02.13 Интеграция решений с применением
технологий искусственного интеллекта*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
«общепрофессионального цикла»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного
интеллекта**

Квалификация: Специалист по работе с искусственным интеллектом

Форма обучения
очная на базе основного общего образования

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «24» декабря 2024 г. № 1025.

Организация-разработчик: Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Разработчик:

преподаватель отделения №2 «Информационных технологий и транспорта»

Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Елена Александровна Васильева

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Информатики и вычислительной
техники»

Председатель Т.Б. Ремез

Протокол № 5.1 от «11» февраля 2026 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от «18» февраля 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины.....	4
1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части.....	5
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
2.1 Трудоемкость освоения дисциплины	6
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины	7
2.3 Перечень практических и лабораторных занятий	11
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
3.1 Материально-техническое обеспечение	14
3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы	14
3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	14
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
4.1 Текущий контроль	18
4.2 Промежуточная аттестация	18
Приложение 1	24
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	24

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование базовых представлений о вероятностных и статистических методах, развитие навыков их применения для анализа данных и моделирования случайных процессов, освоение принципов обработки статистической информации и построения прогнозов в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» включена в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению видов деятельности программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 3.2. Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта.

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.

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс и наименование ОК, ПК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 3.2. Формировать сценарии обучения готовых моделей искусственного интеллекта.	Уд 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Зд 1. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий
	Уд 2. Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Зд 2. Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики
	Уд 3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Зд 3. Законы распределения непрерывных случайных величин
		Зд 4. Центральная предельная теорема, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Уо 01.01 распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; выделять её составные части; определять этапы решения задачи; составлять план действий; определять необходимые ресурсы; реализовывать составленный план	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	Уо 02.01 определять необходимые источники информации; эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы, оформлять результаты поиска	Зо 02.01 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Уд 1. Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач Уд 2. Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач Уд 3. Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Тема 1.2. Случайные величины и распределения	6	Необходимо для анализа данных, тестирования программного обеспечения (статистические методы оценки надёжности), машинного обучения и анализа производительности систем.
		Тема 2.1. Оценка параметров	6	
		Тема 2.2. Тестирование гипотез	4	Математическое мышление позволяет строить доказательство корректности алгоритма и находить логические ошибки, которые не видны при обычном тестировании.
		Тема 2.4. Регрессионный анализ	6	
		Тема 2.5. Анализ дисперсии	6	
Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части			28	

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах	в т.ч. в форме практической подготовки
теоретические занятия (лекции, уроки)	46	
практические занятия	42	
лабораторные занятия	не предусмотрено	
самостоятельная работа	12	
промежуточная аттестация	не предусмотрено	
Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	Содержание учебного материала, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3	4	5
Раздел 1. Основы теории вероятностей		42/0		
Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей	Содержание	12/0		
	Пространство элементарных исходов. События и вероятности. Условная вероятность и независимость событий.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 1, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	8/0		
	Практическое занятие № 1. Построение пространства элементарных исходов для заданных экспериментов.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 2. Вычисление вероятностей событий на основе классического определения вероятности.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 3. Вычисление условной вероятности и проверка независимости событий.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уо 01.01, Уо 02.01
Тема 1.2. Случайные величины и распределения	Содержание	12/0		
	Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация. Основные распределения: нормальное, биномиальное, пуассоновское.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 2, Зд 3, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	8/0		
	Практическое занятие № 4. Вычисление математического ожидания и дисперсии дискретных случайных величин. Построение и анализ биномиального и нормального распределений.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 5. Применение распределения Пуассона для моделирования редких событий.	4/0	ПК 3.2, ОК 1,	Уд 1, Уо 01.01,

			ОК 2	Уо 02.01
Тема 1.3. Центральная предельная теорема	Содержание	6/0		
	Сущность центральной предельной теоремы. Применение центральной предельной теоремы для больших выборок.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 4, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	4/0		
	Практическое занятие № 6. Демонстрация центральной предельной теоремы на основе генерации выборок и построения гистограмм.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 7. Применение центральной предельной теоремы для оценки распределения сумм случайных величин.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
Тема 1.4. Закон больших чисел	Содержание	12/0		
	Понятие закона больших чисел. Связь между средним значением выборки и математическим ожиданием.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 4, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	4/0		
	Практическое занятие № 8. Моделирование закона больших чисел на основе последовательных испытаний. Оценка среднего значения выборки и математического ожидания с помощью закона больших чисел.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4/0		
	Самостоятельная контрольная работа по теме «Основы теории вероятности»	4/0		
Раздел 2. Математическая статистика		58/0		
Тема 2.1. Оценка параметров	Содержание	10/0		
	Точечные и интервальные оценки. Методы оценки параметров: метод максимального правдоподобия. Оценка доверительных интервалов.	6/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 4, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	4/0		
	Практическое занятие № 9. Построение точечных оценок параметров для различных распределений. Оценка доверительных интервалов для среднего значения и дисперсии.	4/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
Тема 2.2. Тестирование гипотез	Содержание	12/0		
	Основы статистических гипотез. Проверка гипотез: критерий Стьюдента, критерий χ^2 .	6/0	ПК 3.2, ОК 1,	Зд 4, Зо 02.01

	Ошибки первого и второго рода.		ОК 2	
	В том числе практических занятий	2/0		
	Практическое занятие № 10. Проверка гипотез с использованием критерия Стьюдента для двух выборок. Применение критерия χ^2 для проверки гипотез о независимости признаков. Оценка ошибок первого и второго рода при тестировании гипотез.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4/0		
	Самостоятельная контрольная работа по теме «Проверка гипотез»	4/0		
Тема 2.3. Корреляция и ковариация	Содержание	10/0		
	Понятие корреляции и ковариации. Коэффициент корреляции Пирсона. Применение корреляции для анализа данных.	6/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 4, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	4/0		
	Практическое занятие № 11. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона для анализа зависимостей между признаками. Построение корреляционной матрицы для многомерных данных и её интерпретация.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 12. Вычисление ковариации и её применение для оценки совместной изменчивости признаков.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 2, Уо 01.01, Уо 02.01
Тема 2.4. Регрессионный анализ	Содержание	10/0		
	Линейная регрессия: методы оценки и интерпретация. Нелинейная регрессия. Применение регрессионных методов для предсказания данных.	6/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Зд 4, Зо 02.01
	В том числе практических занятий	4/0		
	Практическое занятие № 13. Построение линейной регрессионной модели на основе экспериментальных данных. Интерпретация коэффициентов линейной регрессии и оценка её качества.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 3, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 14. Применение нелинейной регрессии для аппроксимации данных.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 3, Уо 01.01, Уо 02.01
Тема 2.5. Анализ дисперсии	Содержание	16/0		
	Введение в дисперсионный анализ. Применение анализа дисперсий для проверки различий между группами.	8/0	ПК 3.2, ОК 1,	Зд 4, Зо 02.01

			ОК 2	
	В том числе практических занятий	4/0		
	Практическое занятие № 15. Проведение однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) для проверки различий между группами.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 3, Уо 01.01, Уо 02.01
	Практическое занятие № 16. Применение дисперсионного анализа для оценки влияния различных факторов на результаты экспериментов.	2/0	ПК 3.2, ОК 1, ОК 2	Уд 1, Уд 3, Уо 01.01, Уо 02.01
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4/0		
	Решение практикоориентированных задач.	4/0		
Всего		100/0		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел 1. Основы теории вероятностей		
Практическое занятие № 1. Построение пространства элементарных исходов для заданных экспериментов.	сформировать умение решать задачи с использованием формул комбинаторики: перестановок, размещений и сочетаний	Не требуется
Практическое занятие № 2. Вычисление вероятностей событий на основе классического определения вероятности.	сформировать умение решать задачи на вычисление вероятности с использованием формул комбинаторики	Не требуется
Практическое занятие № 3. Вычисление условной вероятности и проверка независимости событий.	сформировать умение решать задачи на вычисление вероятностей сложных событий	Не требуется
Практическое занятие № 4. Вычисление математического ожидания и дисперсии дискретных случайных величин. Построение и анализ биномиального и нормального распределений.	изучение законов распределения дискретной случайной величины; научиться решать задачи на нахождение числовых характеристик случайной величины	Не требуется
Практическое занятие № 5. Применение распределения Пуассона для моделирования редких событий.	изучение законов распределения дискретной случайной величины; научиться решать задачи на нахождение числовых характеристик случайной величины	Не требуется
Практическое занятие № 6. Демонстрация центральной предельной теоремы на основе генерации выборок и построения гистограмм.	изучение центральной предельной теоремы на основе генерации выборок и построения гистограмм	Не требуется
Практическое занятие № 7. Применение центральной предельной теоремы для оценки распределения сумм случайных величин.	сформировать умение применять центральную предельную теорему для оценки распределения сумм случайных величин	Не требуется
Практическое занятие № 8. Моделирование закона больших чисел на основе последовательных испытаний. Оценка среднего значения выборки и математического ожидания с помощью закона больших чисел.	сформировать умение оценивать среднее значение выборки и математического ожидания с помощью закона больших чисел	Не требуется

Раздел 2. Математическая статистика		
Практическое занятие № 9. Построение точечных оценок параметров для различных распределений. Оценка доверительных интервалов для среднего значения и дисперсии	сформировать умение оценивать доверительные интервалы для среднего значения и дисперсии	Не требуется
Практическое занятие № 10. Проверка гипотез с использованием критерия Стьюдента для двух выборок. Применение критерия χ^2 для проверки гипотез о независимости признаков. Оценка ошибок первого и второго рода при тестировании гипотез	ознакомление студентов с методами оценки различий между двумя независимыми выборками с использованием t-критерия Стьюдента и проверки гипотезы о независимости признаков с помощью критерия χ^2	Не требуется
Практическое занятие № 11. Вычисление коэффициента корреляции Пирсона для анализа зависимостей между признаками. Построение корреляционной матрицы для многомерных данных и её интерпретация.	освоение методов расчета коэффициентов корреляции Пирсона для определения линейных связей между численными признаками, а также изучение способов визуализации и интерпретации корреляций в многомерных наборах данных	Не требуется
Практическое занятие № 12. Вычисление ковариации и её применение для оценки совместной изменчивости признаков.	научиться рассчитывать ковариацию между двумя признаками, понимать смысл и назначение данной меры, уметь интерпретировать результаты для принятия обоснованных выводов о совместном поведении величин	Не требуется
Практическое занятие № 13. Построение линейной регрессионной модели на основе экспериментальных данных. Интерпретация коэффициентов линейной регрессии и оценка её качества.	научиться строить линейную регрессию, используя реальные данные, интерпретировать коэффициенты уравнения регрессии и оценивать качество полученной модели	Не требуется
Практическое занятие № 14. Применение нелинейной регрессии для аппроксимации данных.	овладеть техникой подбора наилучшей нелинейной модели для описания данных, научиться выбирать оптимальную форму нелинейной зависимости и интерпретировать результаты	Не требуется
Практическое занятие №15. Проведение однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA)	научиться проводить однофакторный ANOVA-анализ для выявления существенных различий	Не требуется

для проверки различий между группами.	между средними значениями трех или более групповых выборок	
Практическое занятие №16. Применение дисперсионного анализа для оценки влияния различных факторов на результаты экспериментов.	научиться применять однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) для выявления значимых различий между группами и оценки вклада отдельных факторов в общую изменчивость результатов эксперимента	Не требуется

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Помещение для воспитательной работы, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

Компьютерный класс, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, Р.В. Сагитов [и др.]; под ред. В.И. Матвеева. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2024. — 289 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/18865. - ISBN 978-5-16-018751-8. – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2053975>. – Режим доступа: по подписке.

2. Павлов, С. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / С. В. Павлов. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2025. – 186 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – ISBN 978-5-369-00679-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2184327>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 250 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015649-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2078388>. – Режим доступа: по подписке.

2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах [Электронный ресурс]: учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. – Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2022. – 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=393002> Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы:

1. Интуит – национальный открытый университет <http://www.intuit.ru/studies/courses>
2. Портал цифрового образования. <http://www.digital-edu.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. СПО в российских школах: команда ALT Linux рассказывает о внедрении свободного программного обеспечения в школах России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freeschool.altlinux.ru>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 1. Основы теории вероятностей	Самостоятельная контрольная работа по теме «Основы теории вероятности» Цель: применение полученных знаний и умений на практике, подготовка к аудиторной контрольной работе. Рекомендации по выполнению задания: используя конспект лекций, методические указания для практических работ решить задачи. 1. К зачету студент выучил 14 вопросов из 20. Какова вероятность, что студент сдаст зачет, если билет содержит два вопроса? 2. Два игрока поочередно извлекают шары из урны (без возвращения), содержащей 2 белых и 4 черных шара. Выигрывает тот, кто первым вынимает белый шар. Найдите вероятность выигрыша для участника, начавшего игру. 3. В студенческой группе 20 студентов. Из них 5 отличников, которые знают все экзаменационные вопросы, 8 студентов знают ответы на 70 % вопросов, остальные – на 50 %. Первый вызванный студент ответил на первый вопрос экзаменационного билета. Найдите вероятность того, что он отличник. 4. Пять покупателей приехали в магазин за ковровым покрытием. Вероятность того, что каждому из них потребуется ковровое покрытие зеленого цвета, равна 0,3. Найдите вероятность того, что зеленое ковровое покрытие понадобится не более чем трем покупателям. 5. Вероятность того, что в магазине не будет сдачи с тысячи рублей, равна 0,3. Составьте ряд распределения числа магазинов, в которых найдется сдача, если всего было пройдено шесть магазинов. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Составьте функцию распределения случайной величины и построить ее график. 6. Дана функция распределения случайной величины X. Найдите плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение. Постройте графики функций $F(x)$ и $f(x)$. $F(X) = \begin{cases} 0, & x < -1; \\ \frac{1}{2}(x+1), & -1 \leq x \leq 1; \\ 1, & x > 1. \end{cases}$ Критерии оценки: - выбор правильного алгоритма решения задания; - точность расчетов; - полнота оформленного решения; - наличие правильного вывода; - объем выполненных заданий; - оформление (аккуратность, последовательность).
2	Раздел 2. Математическая статистика	Самостоятельная контрольная работа по теме «Проверка гипотез». Цель: проверить усвоение ключевых понятий теории проверки гипотез (нулевая и альтернативная гипотезы, ошибки I и II рода). Рекомендации по выполнению задания: В тестовой части выберите один правильный вариант ответа или ответьте кратко.

		Тестовые задания (примерный тест) 1. Что такое статистическая гипотеза? а) Утверждение о параметре генеральной совокупности, которое проверяется на основе выборочных данных. б) Утверждение о выборке, которое всегда истинно. в) Вероятность совершения ошибки первого рода. г) Значение статистики критерия. 2. Какая гипотеза всегда содержит знак равенства? а) Альтернативная (H_1) б) Нулевая (H_0) в) Статистическая г) Простая 3. Ошибка I рода — это: а) Отвержение верной нулевой гипотезы. б) Принятие ложной нулевой гипотезы. в) Отвержение ложной нулевой гипотезы. г) Принятие верной нулевой гипотезы. 4. Уровень значимости α — это вероятность совершить: а) Ошибку I рода. б) Ошибку II рода. в) Верно принять H_0. г) Верно отвергнуть H_0. 5. Если $p\text{-value} < \alpha$, то: а) Нулевая гипотеза отвергается в пользу альтернативной. б) Нулевая гипотеза принимается. в) Данных недостаточно для вывода. г) Вероятность ошибки II рода равна α. 6. Для проверки гипотезы о равенстве генеральных средних двух независимых выборок с неизвестными дисперсиями используется: а) Критерий Пирсона χ^2 б) Z-критерий в) t-критерий Стьюдента (Уэлча) г) Критерий Фишера Критерии оценки: За каждый правильный ответ — 1 балл. «Отлично» – Выполнено не менее 90% заданий. В тестовой части допущено не более 1 ошибки. «Хорошо» – Выполнено от 75% до 89% заданий. В тестовой части допущено не более 2-3 ошибок. «Удовлетворительно» – Выполнено от 50% до 74% заданий. В тестовой части допущено более половины ошибок. «Неудовлетворительно» – Выполнено менее 50% заданий. Тестовая часть выполнена с большим количеством ошибок.
3	Раздел 2. Математическая статистика	Решение практикоориентированных задач Цель: формирование практических навыков применять статистические критерии (t-критерий Стьюдента для одной и двух выборок, критерий Пирсона χ^2) для решения прикладных задач в области анализа данных и машинного обучения. Рекомендации по выполнению задания: В практической части приведите полное решение задачи с обоснованием выбора критерия, расчетами и выводом. При расчетах используйте уровень значимости $\alpha=0.05$.

Для проверки гипотез о средних значениях при $n > 30$ используйте Z-критерий, при $n \leq 30$ — t-критерий Стьюдента.

Практические задачи

Задача 1. Проверка гипотезы о среднем значении (одна выборка)

Студент исследует время отклика (в миллисекундах) нейросети на стандартный запрос. По результатам 25 запросов вычислено среднее время отклика $\bar{x} = 152$ мс, а выборочное стандартное отклонение $s = 18$ мс. Известно, что до обновления модели среднее время отклика составляло $\mu_0 = 145$ мс. Можно ли на уровне значимости $\alpha = 0.05$ утверждать, что после обновления среднее время отклика увеличилось?

Задача 2. Проверка гипотезы о равенстве средних (две независимые выборки)

В ходе тестирования двух алгоритмов машинного обучения (Алгоритм А и Алгоритм Б) на одних и тех же данных были получены оценки точности классификации (в процентах). Предполагается, что данные распределены нормально.

Алгоритм	Объем выборки (n)	Среднее ($\bar{x}$)	Стандартное отклонение (s)
А	40	88%	6%
Б	35	85%	7%

Можно ли утверждать, что точность Алгоритма А выше точности Алгоритма Б на уровне значимости $\alpha = 0.05$?

Критерии оценки:

Задача 1: до 7 баллов.

Формулировка гипотез: 1 балл.

Выбор критерия: 1 балл.

Расчет статистики: 2 балла.

Определение критического значения: 1 балл.

Правильный вывод: 2 балла.

Задача 2: до 8 баллов.

Формулировка гипотез: 1 балл.

Выбор критерия: 1 балл.

Расчет статистики: 2 балла.

Расчет числа степеней свободы: 2 балла.

Правильный вывод: 2 балла.

«Отлично» – Выполнено не менее 90% заданий. В практической части все задачи решены верно, расчеты выполнены без ошибок, выводы полностью обоснованы. Студент демонстрирует глубокое понимание материала.

«Хорошо» – Выполнено от 75% до 89% заданий. В практической части решены все задачи, но допущена 1-2 вычислительные или логические ошибки, не влияющие на общий ход решения, либо одна из задач решена не полностью.

«Удовлетворительно» – Выполнено от 50% до 74% заданий. В практической части решена только одна задача (или две с грубыми ошибками), допущены существенные ошибки в выборе критерия или расчетах, выводы не обоснованы.

«Неудовлетворительно» – Выполнено менее 50% заданий. Практическая часть не выполнена или содержит критические ошибки, свидетельствующие о непонимании темы.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Тема 1.1. Основные понятия теории вероятностей	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Контрольная работа	См. ниже
2	Тема 1.2. Случайные величины и распределения	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Контрольная работа	См. ниже
3	Раздел 1. Основы теории вероятностей	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Тест	См. ниже
4	Тема 2.1. Оценка параметров	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Контрольная работа	См. ниже
5	Тема 2.3. Корреляция и ковариация	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Тест	См. ниже
6	Раздел 2. Математическая статистика	ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Контрольная работа	См. ниже

Критерии оценки тестирования:

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценки контрольной работы:

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

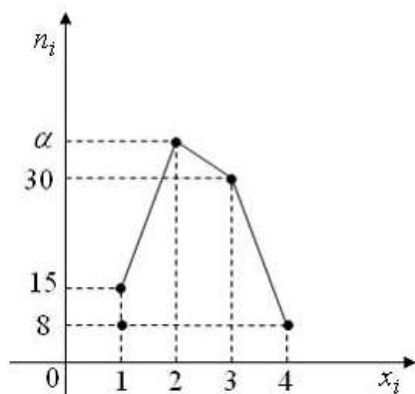
«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации																												
ПК 3.2, ОК 01, ОК 02	Примерный тест Блок 1. Решите задачу и выберите правильный ответ 1.1. Сколькими способами можно составить расписание одного учебного дня из 5 различных уроков? а) 30; б) 100; в) 120; г) 5. 1.2. Бросают игральную кость. Вероятность события А – «выпало число очков, кратное 3» – равна ... а) 1/3; б) 1/2; в) 1/6; г) 2. 1.3. Брошена монета и игральная кость. Если ввести события: А – «выпал герб» и В – «появилось 5 очков», то событие, заключающееся в том, что выпал герб и появилось не 5 очков, будет представлять собой выражение ... а) $A + \bar{B}$; б) $\bar{A} * B$; в) $A * B$; г) $A * \bar{B}$. 1.4. Катя и Аня пишут диктант. Вероятность того, что Катя допустит ошибку, составляет 60%, а вероятность ошибки у Ани составляет 40%. Найти вероятность того, что обе девочки напишут диктант без ошибок. а) 0,24; б) 0,4; в) 0,48; г) 0,2. 1.5. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table border="1"><tr><td>X</td><td>2</td><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>P</td><td>0,1</td><td>0,4</td><td>0,5</td></tr></table> Тогда вероятность $P(3 \leq X \leq 10)$ равна ... а) 0,5; б) 0,9; в) 0,4; г) 0,1. 1.6. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table border="1"><tr><td>X</td><td>2</td><td>3</td><td>10</td></tr><tr><td>P</td><td>0,1</td><td>0,4</td><td>0,5</td></tr></table> Тогда ее математическое ожидание равно ... а) 0,5; б) 1,9; в) 5,4; г) 6,4. 1.7. Выберите из перечисленного формулу Бернулли: а) $P_n(k) = C_n^k p^{n-k} q^k$; б) $P_n(k) = C_k^n p^k q^{n-k}$; в) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$; г) $P_n(k) = C_k^n p^k q^{n-k}$. 1.8. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины имеет вид $f(x) = \begin{cases} C & \text{при } x \in (-3; 7), \\ 0 & \text{при } x \notin (-3; 7) \end{cases}$. Тогда значение C равно ... а) $\frac{1}{4}$; б) 4; в) $\frac{1}{10}$; г) 10. 1.9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$: <table border="1"><tr><td>$x_i - x_{i+1}$</td><td>1-3</td><td>3-5</td><td>5-7</td><td>7-9</td><td>9-11</td></tr><tr><td>n_i</td><td>20</td><td>n_2</td><td>12</td><td>8</td><td>4</td></tr></table> Тогда относительная частота вариантов, попавших в интервал (3;5), равна ... а) 0,06; б) 0,12; в) 0,88; г) 0,32. 1.10. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$, полигон частот которой имеет вид:	X	2	3	10	P	0,1	0,4	0,5	X	2	3	10	P	0,1	0,4	0,5	$x_i - x_{i+1}$	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	n_i	20	n_2	12	8	4
	X	2	3	10																									
	P	0,1	0,4	0,5																									
	X	2	3	10																									
	P	0,1	0,4	0,5																									
	$x_i - x_{i+1}$	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11																							
	n_i	20	n_2	12	8	4																							



Тогда значение параметра a равно ...

- а) 53; б) 47; в) 23,5; г) 57.

1.11. Медиана вариационного ряда равна 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12 ...

- а) 7,5; б) 10; в) 7; г) 8.

1.12. Дан доверительный интервал (3,56; 5,23) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна ...

- а) 4,395; б) 0,57; в) 0,835; г) 1,67.

1.13. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=20$:

x_i	-3	4	7
n_i	6	12	2

Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- а) 4,0; б) 2,0; в) 2,2; г) 2,7.

1.14. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10; 12, 14. Тогда выборочная дисперсия равна ...

- а) $\frac{4}{3}$; б) $\frac{8}{3}$; в) 0; г) 12.

Блок 2. Решите задачу и выберите правильный ответ

2.1. В партии их 10 деталей имеется 6 бракованных. Наудачу отобраны четыре детали. Тогда вероятность того, что среди отобранных деталей – две бракованные, равна ...

- а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{1}{35}$; в) $\frac{3}{7}$; г) $\frac{1}{14}$.

2.2. В трех партиях 1000 ламп. В первой- 430, во второй – 180. В первой партии- 6% бракованных, во второй партии – 5% бракованных ламп, в третьей – 4%. Наудачу выбирается одна лампа. Вероятность того, что выбрана бракованная лампа равна ...

- а) 0,00755; б) 0,0535; в) 0,0504; г) 0,056.

2.3. Для дискретной случайной величины X :

X	6	9	12
P	p_1	p_2	p_3

функция распределения имеет вид ...

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ p & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 1 & \text{при } x > 12. \end{cases}$$

Тогда значение параметра p равно ...

- а) 1; б) 0,15; в) 0,55; г) 1,1.

2.4. Среднее число вызовов, поступающих на станцию «Скорой помощи» в течение одной минуты, равно 4. Тогда вероятность того, что в течение двух минут поступит ровно 10 вызовов, можно вычислить как ...

- а) $\frac{8^{10}}{10!}e^{-8}$; б) $\frac{10^8}{8!}e^{-10}$; в) $\frac{e^{-8}}{10!}$; г) $\frac{4^{10}}{10!}e^{-4}$.

2.5. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения

вероятностей $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-18)^2}{32}}$. Тогда вероятность того, что в результате

испытания X примет значение, заключенное в интервале (14; 20), можно вычислить как ...

а) $P(14 < X < 20) = \frac{1}{2} \Phi(0,5) - \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа;

б) $P(14 < X < 20) = \Phi(0,5) + \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа;

в) $P(14 < X < 20) = \Phi(0,5) - \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа;

г) $P(14 < X < 20) = \frac{1}{2} \Phi(0,5) + \Phi(1)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа.

2.6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$:

x_i	6	9	12
n_i	20	55	25

Тогда ее функция распределения имеет вид ...

а) $F^*(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,75 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 0 & \text{при } x > 12. \end{cases}$

б) $F^*(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,55 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 0,25 & \text{при } x > 12. \end{cases}$

в) $F^*(x) = \begin{cases} 1 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,75 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,20 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 0 & \text{при } x > 12. \end{cases}$

г) $F^*(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 6, \\ 0,20 & \text{при } 6 < x \leq 9, \\ 0,75 & \text{при } 9 < x \leq 12, \\ 1 & \text{при } x > 12. \end{cases}$

Блок 3. Решите задачу

3.1. Кейс 1

Выберите правильный ответ.

3.1.1. При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,3. Закон распределения случайной величины X – числа бракованных изделий, если изготовлено три изделия, будет иметь вид ...

а)

X	0	1	2	3
P	0,7	0,21	0,063	0,0189

б)

X	0	1	2	3
-----	---	---	---	---

P	0,343	0,147	0,063	0,027
-----	-------	-------	-------	-------

в)

X	0	1	2	3
P	0,027	0,189	0,441	0,343

г).

X	0	1	2	3
P	0,343	0,441	0,189	0,027

Впишите свой ответ.

3.1.2. При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,3. Изготовлено три изделия. Пусть при производстве бракованного изделия предприятие терпит убытки в размере $a = 20$ тыс. руб., а при производстве набракованного изделия получает прибыль в размере $b = 10$ тыс. руб. Тогда математическое ожидание прибыли предприятия равно ____ тыс. руб.

3.2. Кейс 2

Установите соответствие.

3.2.1. У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,8, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания. Установите соответствие между количеством выстрелов и вероятностью поражения цели.

- | | |
|-----------------|----------|
| 1. Один выстрел | а) 0,6 |
| 2. Два выстрела | б) 0,7 |
| 3. Три выстрела | в) 0,036 |
| | г) 0,14 |

Впишите свой ответ.

3.2.2. У стрелка имеется четыре патрона для стрельбы по удаляющейся цели, причем вероятность попадания в цель первым выстрелом равна 0,8, а при каждом следующем выстреле уменьшается на 0,1. Стрелок производит выстрелы по цели до первого попадания. Если вероятность поражения цели равна p , то значение $10000 \cdot (1 - p)$ равно...

3.3. Кейс 3

Выберите правильный ответ.

3.3.1. Известен возрастной состав абитуриентов по отделениям. В таблице приведен возраст некоторых из них:

№	Отделение	лет											
1	Коммерция	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	
		5	7	6	6	8	8	6	0	6	9	8	
2	Вычислительная техника	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	
		6	8	7	7	1	7	0	9	9	7	7	
3	Технология деревообработки	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
		6	6	9	5	8	7	7	5	5	9	0	
4	Конструирование одежды	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	
		5	6	8	8	5	0	9	0	8	5	7	

Вероятность того, что выбранный случайным образом абитуриент, поступающий на отделение «Коммерция», является несовершеннолетним,

равна ...

- а) $\frac{6}{11}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{5}{11}$; г) $\frac{1}{11}$.

Впишите свой ответ.

3.3.2. Известен возрастной состав абитуриентов по отделениям. В таблице приведен возраст некоторых из них:

№	Отделение	лет										
1	Коммерция	1 5	1 7	1 6	1 6	1 8	1 8	1 6	2 0	1 6	1 9	1 8
2	Вычислительная техника	1 6	1 8	1 7	1 7	2 1	1 7	2 0	1 9	1 9	1 7	1 7
3	Технология деревообработки	1 6	1 6	1 9	1 5	1 8	1 7	1 7	1 5	1 5	1 9	2 0
4	Конструирование одежды	1 5	1 6	1 8	1 8	2 5	2 0	1 9	2 0	1 8	1 5	1 7

Размах вариации по возрастному составу абитуриентов отделения «Конструирование одежды» равен ...

Впишите свой ответ.

3.3.3. Известен возрастной состав абитуриентов по отделениям. В таблице приведен возраст некоторых из них:

№	Отделение	лет										
1	Коммерция	1 5	1 7	1 6	1 6	1 8	1 8	1 6	2 0	1 6	1 9	1 8
2	Вычислительная техника	1 6	1 8	1 7	1 7	2 1	1 7	2 0	1 9	1 9	1 7	1 7
3	Технология деревообработки	1 6	1 6	1 9	1 5	1 8	1 7	1 7	1 5	1 5	1 9	2 0
4	Конструирование одежды	1 5	1 6	1 8	1 8	2 5	2 0	1 9	2 0	1 8	1 5	1 7

Выборочное среднее возрастного состава абитуриентов отделения «Вычислительная техника» равно ...

Критерии оценки зачета с оценкой

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Информационно-коммуникационная технология (Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер)	Повышение качества обучения за счет внедрения современных технологий, использование программы для математических расчетов Mathway	Формирование умений самостоятельно: 1) студенты пользуются образовательным порталом (выполняют тест, скачивают задания); 2) пользуются сетевой папкой; 3) совместное использование студентами интерактивной доски Padlet; 4) выполнение практической работы за компьютером	Применение офлайн и онлайн обучения в профессиональной деятельности. Офлайн-обучение: создание обучающимися презентаций и их демонстрация на занятии; применение на уроке курсов образовательного портала для закрепления и контроля усвоения материала (тестирование, задания для самостоятельной работы). Онлайн-обучение: организация учебного процесса посредством электронных площадок (образовательный портал, интерактивная доска Padlet)
2	Здоровьесберегающие технологии	Сохранение и поддержание здоровья обучающихся	Благоприятный микроклимат и психологическая обстановка	Соблюдение требований к освещению, температурному режиму, влажности; проветривание перед

				началом занятия; физкультминутка на уроке; смена видов деятельности на уроке.
3	Технология групповой деятельности Она была описана у И. Первина, А.Г. Ривина, Н. Гузика, В.К. Дьяченко, и других.	Активизация познавательной деятельности, приобщение к коллективному взаимодействию	Использование групповых технологий обучения ведет к: взаимообогащению знаниями при работе в группе; активизации познавательных процессов; самостоятельному распределению действий и операций; коммуникации и обсуждениям для большего взаимопонимания; обмену способами действий и их решений; рефлексии.	Технологический процесс работы обучающихся в группе включает в себя элементы: подготовительная часть; непосредственная групповая работа; завершающая часть.
4	Технология смешанного обучения С. Твигг модель Emporium Model (условия электронного обучения на специальном сайте учебной организации в специально оборудованных компьютерных классах)	Активизация деятельности обучающегося на получение информации и указаний	- акцент внимания на обучающемся, его индивидуальном обучении и восприятии материала; – повышение познавательной активности и мотивации усвоения знаний и умений; - формирование знаний, умений закрепление знаний, - формирование умений анализировать и преобразовывать информацию.	- использование электронных курсов на образовательном портале для изучения материала, выполнения заданий (система MOODLE (образовательный портал МГТУ им.Г.И. Носова)); - демонстрация теоретического материала и визуализации содержания темы занятия и порядка работы; - формирование новых умений; - активизация самостоятельной деятельности.