

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Таганрогского института  
имени А. П. Чехова (филиала)  
РГЭУ (РИНХ)  
\_\_\_\_\_ С. А. Петрушенко  
«25» мая 2026 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Математические методы психолого-педагогической диагностики**

Направление подготовки  
44.03.03 Специальное (дефектологическое) образование

Направленность (профиль) программы бакалавриата  
44.03.03.01 Логопедия

Для набора 2026 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА математики и физики****Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 03.03.2026, протокол № 9.

Программу составил(и): канд. физ.-мат.наук, Доц., Проценко Софья Владимировна

Зав. кафедрой: Фирсова С.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование системы знаний, умений и навыков, связанных с особенностями математических способов представления и обработки информации как базы для развития универсальных компетенций и основы для развития профессиональных компетенций
-----	--

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-5:	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении
ОПК-5.1:	Знает и понимает требования к контролю и оценке формирования результатов образования обучающихся
ОПК-5.2:	Осуществляет контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся
ОПК-5.3:	Выявляет и корректирует трудности в обучении
ОПК-9:	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9.1:	Использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы
ОПК-9.2:	Обоснованно выбирает современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности
ОПК-9.3:	Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

<b>Знать:</b>
базовые понятия и методы математической статистики (соотнесено с индикатором УК-1.1) базовые подходы, применяемые для сбора и обработки информации (соотнесено с индикатором УК-1.2) статистические методы и информационные технологии, применяемые при обучении и диагностике (соотнесено с индикатором УК-1.3)
<b>Уметь:</b>
применять математический аппарат к решению исследовательских и педагогических задач осуществлять обоснованный выбор метода исследования обрабатывать полученные результаты (соотнесено с индикатором УК-1.4) проверять релевантность полученных результатов (соотнесено с индикатором УК-1.5) разрабатывать программу диагностики и мониторинга сформированности результатов образования обучающихся (соотнесено с индикатором ОПК-5.1) обеспечивать объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся (соотнесено с индикатором ОПК-5.2) выявлять и корректировать трудности в обучении, разрабатывает предложения по совершенствованию образовательного процесса (соотнесено с индикатором ОПК-5.3) уметь обоснованно выбирать современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-9.2)
<b>Владеть:</b>
использует современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы (соотнесено с индикатором ОПК-9.1) выбирает современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-9.2) владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-9.3)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Выборочный метод

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Тема 1.1. Выборочная и генеральная совокупности Тема 1.2. Статистические законы распределения Тема 1.3. Числовые характеристики выборки	Лекционные занятия	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
1.2	Вариационные ряды и их характеристики	Практические занятия	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
1.3	Усвоение текущего материала Подготовка к практическим занятиям Выполнение домашнего задания	Самостоятельная работа	3	10	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

#### Раздел 2. Оценивание параметров

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Тема 2.1. Точечное оценивание параметров Тема 2.2. Методы нахождения точечных оценок Тема 2.3. Интервальное оценивание параметров	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2.2	Выборочный метод и статистическое оценивание	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2.3	Усвоение текущего материала Подготовка к практическим занятиям Выполнение домашнего задания	Самостоятельная работа	3	10	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

### Раздел 3. Проверка статистических гипотез

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Тема 3.1. Основные понятия проверки гипотез Тема 3.2. Проверка гипотез о виде закона распределения	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.2	Проверка статистических гипотез. Критерий Хи квадрат	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.3	Усвоение текущего материала Подготовка к практическим занятиям	Самостоятельная работа	3	8	ОПК-9 УК-1

	Выполнение домашнего задания				ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
--	------------------------------	--	--	--	---

#### Раздел 4. Основы корреляционно-регрессионного анализа

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
4.1	Тема 4.1. Модель линейной корреляции и регрессии	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4.2	Линейная регрессия и корреляция	Самостоятельная работа	3	4	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4.3	Усвоение текущего материала Подготовка к практическим занятиям Выполнение домашнего задания	Самостоятельная работа	3	8	ОПК-9 УК-1 ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

#### Раздел 5. Контроль

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
5.1	Подготовка к промежуточной аттестации	Зачет	3	4	ОПК-9 УК-1

					ОПК-5 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
--	--	--	--	--	---

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Гусева Е. Н.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Москва: ФЛИНТА, 2016	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=83543</a>
2	Мацкевич И. Ю., Петрова Н. П., Тарусина Л. И.	Теория вероятностей и математическая статистика: практикум: учебное пособие	Минск: РИПО, 2017	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=487930">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=487930</a>
3	Завьялов О. Г., Подповетная Ю. В.	Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: учебное пособие	Москва: Прометей, 2018	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494942">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=494942</a>

##### 5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Гмурман, Владимир Ефимович	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для студентов вузов	М.: Высш. шк., 2003	41 экз.
2	Горяинова Е.Р.	Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002	49 экз.
3	Драгныш, Николай Васильевич	Теория вероятностей: учеб. пособие	Таганрог: Изд-во Таганрог. гос. пед. ин-та, 2011	26 экз.
4	Волощук В. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: шпаргалка: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2020	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578602">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=578602</a>

##### 5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

##### 5.3. Перечень программного обеспечения

OpenOffice

##### 5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

#### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

## 1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
<b>ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>			
Знать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности и понимает принципы их работы	осуществление поиска и сбора необходимой литературы, использование различных баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, проведение сбора и обработки данных, необходимых для планирования деятельности организации	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; способность	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>
Уметь современные информационные технологии, ориентируясь на задачи профессиональной деятельности.	выявление проблемы, анализ и использование различных источников информации для планирования деятельности образовательной организации; применение методов, способов анализа информационного материала их соответствующих источников	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>
Владеть навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	выполнение заданий, решение поставленных задач в соответствие с проблемой исследования; стратегическое планирование с помощью методов стратегического анализа	оценивать влияние стратегического планирования на деятельность образовательной организации; содержательно оценивать качество стратегического планирования с применением методов и технологий стратегического планирования	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>
<b>ОПК-5: Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении</b>			
Знать программу диагностики и мониторинга сформированности результатов образования обучающихся	осуществление поиска и сбора необходимой литературы, использование различных баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, проведение сбора и обработки данных, необходимых для	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>

	планирования деятельности организации	материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; способность	
Уметь обеспечивать объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся	выявление проблемы, анализ и использование различных источников информации для планирования деятельности образовательной организации; применение методов, способов анализа информационного материала их соответствующих источников	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>
Владеть основными приемами разработки предложения по совершенствованию образовательного процесса	выполнение заданий, решение поставленных задач в соответствии с проблемой исследования; стратегическое планирование с помощью методов стратегического анализа	оценивать влияние стратегического планирования на деятельность образовательной организации; содержательно оценивать качество стратегического планирования с применением методов и технологий стратегического планирования	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>			
Знать особенности системного и критического мышления и готовности к нему	осуществление поиска и сбора необходимой литературы, использование различных баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, проведение сбора и обработки данных, необходимых для планирования деятельности организации	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; способность	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>

Уметь применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности	выявление проблемы, анализ и использование различных источников информации для планирования деятельности образовательной организации; применение методов, способов анализа информационного материала их соответствующих источников	соответствие проблеме исследования; полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>
Владеть навыком сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	выполнение заданий, решение поставленных задач в соответствии с проблемой исследования; стратегическое планирование с помощью методов стратегического анализа	оценивать влияние стратегического планирования на деятельность образовательной организации; содержательно оценивать качество стратегического планирования с применением методов и технологий стратегического планирования	<i>Т (вопросы 1-155), О (вопросы 1-135), ПР (задания 1-15), КВ (вопросы 1-32), ПОЗ (задания 1-82), ИРЗ (задания 1-27), Д, РЗ, Р, МП, ПИ, ДИ, ПГ, Г.</i>

**Оценочные средства качества усвоения учебного материала**

	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в рабочих программах
1. Т	<i>Тесты.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.	Система заданий, отражающих вопросы по основным разделам дисциплины и позволяющих измерить уровень развития определенных знаний или умений личности. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Позволяет оценить объем знаний, умений, навыков обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Примеры вопросов
2. О	<i>Устный опрос по вопросам темы.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Позволяет оценить объем знаний, умений, навыков обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Контрольные вопросы для теоретического опроса по итогам освоения дисциплины.
3. К	<i>Коллоквиум.</i> Цель – оценка качества усвоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Позволяют оценить объем знаний, умений, навыков обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков и

	<i>Контрольные вопросы</i> для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины		(или) опыта деятельности в процессе устного опроса по дисциплине.
5. ПР	<i>Проверочная работа.</i> Цель – оценка качества усвоения учебного материала в результате изучения дисциплины.	Средство контроля, позволяющее оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты), умение правильно применять практические методы решения задач. Позволяет оценить объем знаний, умений, навыков обучающегося по определенному разделу и/или теме.	Задания для контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной программы по дисциплине.
6. Д	<i>Дискуссия.</i> Цель – выработка профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения.	Способ организации совместной деятельности с целью интенсификации процесса принятия решений в группе посредством обсуждения какого-либо вопроса или проблемы. Позволяет оценивать уровень усвоения знаний, умений и готовность к трудовым действиям со способностью решать нетипичные профессиональные задачи.	Темы для проведения дискуссии.
7.РЗ	<i>Разноуровневые задачи и задания.</i> Цель – оценивать и диагностировать умения решения задач репродуктивного, реконструктивного, творческого уровней.	Задачи и задания репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты), умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины. Задачи и задания реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей. Задачи и задания творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умение интегрировать знания из различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Примеры разноуровневых задач и заданий.
8. Р	<i>Реферат.</i> Цель написания реферата – оценка навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям, оценка обобщенных результатов обучения дисциплине.	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственный взгляд на нее. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического и творческого мышления. Автор показывает умение раскрыть суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов.

9. МП	<i>Мультимедийная презентация.</i>	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий. Позволяет оценивать достижения в самообразовании развитии личности и показывает конкретные способности применения знаний и умений и демонстрирует уровень их владения.	Тематика презентаций.
11. ПИ	<i>Проект индивидуальный.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины в проецировании на школьное обучение.	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Позволяет оценивать достижения в самообразовании развитии личности и показывает конкретные способности применения знаний и умений и демонстрирует уровень их владения. Позволяет оценивать уровень усвоения знаний, умений и готовность к трудовым действиям со способностью решать нетипичные профессиональные задачи.	Индивидуальное творческое задание: методическая разработка конспекта учебного занятия.
12. ДИ	<i>Деловая игра.</i> Цель – активизация полученных теоретических знаний, перевод их в деятельностный контекст.	Форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, разнообразных условий профессиональной деятельности. Предполагает совместную деятельность группы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат.
13. ПГ	<i>Проект групповой.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины в проецировании на школьное обучение.	Форма воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.	Групповое творческое задание: «Анализ и самоанализ урока». Деловая игра со студентами «Методика анализа и самоанализа урока».
14. Г	<i>Глоссарий.</i> Цель – оценка уровня сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.	Продукт самостоятельной работы студента, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой студентов.	Тематика глоссария.
15. КВ	<i>Контрольные вопросы</i> для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	Средство контроля, организованное как беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Позволяют оценить объем знаний, умений, навыков обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	
16. ПОЗ	<i>Практико-ориентированные задания</i> для формирования компетенций	Система практико-ориентированных заданий для определения сформированности компетенций ПКР-1, ОПК-8, УК-1. Позволяет оценить не только объем знаний, умений, навыков обучающегося, но и умения применить их на практике в проецировании на школьное обучение.	

17. ИРЗ	<i>Индивидуальное рас- четное задание.</i> Цель – оценка уровня освоения студентами понятийно-категори- ального аппарата по со- ответствующим разде- лам дисциплины, сфор- мированности умений и навыков.	Средство контроля, организованное как задания, позволяю- щие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты и т.п.). Продукт самостоятельной работы студента.	Пример индивиду- ального задания.
------------	---	---	--

#### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

– *экзамен*

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

– *зачет*

50-100 баллов (зачет)

0-49 баллов (незачет)

Промежуточная аттестация – аттестация в период сессии включает зачет, и проводится в соответствии с действующим в РГЭУ (РИНХ) «Положением о курсовых экзаменах и зачётах».

## **2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации предназначен для оценки запланированных результатов по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений разработан фонд оценочных средств промежуточной и итоговой аттестации, включающий:

– типовые задания, контрольные вопросы, тесты, позволяющие оценить уровень приобретенных компетенций, знаний, умений и владений, полученных навыков.

Задачи фонда оценочных средств по дисциплине:

– оценка достижений студентов в процессе изучения дисциплины в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;

– управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВПО по соответствующему направлению подготовки.

Основные принципы фонда оценочных средств по дисциплине:

– валидность (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);

– надежность (точность, степень постоянства, стабильности, устойчивости результатов оценивания при повторных предъявлениях);

– системность оценивания (циклический характер оценивания);

– соответствие содержания материалов оценочных средств уровню и стадии обучения;

– наличие сформулированных критериев оценки для каждого контрольного мероприятия;

– максимальная объективность используемых процедур и методов оценки;

– использование фонда оценочных средств не только в качестве средства оценивания, но и обучения.

### ***Контрольные вопросы для теоретического опроса по итогам освоения дисциплины***

#### ***1. Основы теории педагогического эксперимента и измерений***

Какова структура классического педагогического эксперимента (сравнение контрольной и экспериментальной групп)? Опишите алгоритм действий исследователя.

Какие этапы сравнения групп (I, II, III, IV) являются обязательными для доказательства эффективности педагогического воздействия и почему?

Что такое «шкала измерений»? Перечислите основные типы шкал в порядке убывания их мощности (разрешающей способности).

Дайте характеристику номинальной шкалы (шкалы наименований). Приведите примеры использования в педагогике.

Дайте характеристику порядковой шкалы (ранговой шкалы). Почему школьные балльные отметки относятся именно к этому типу шкал?

Дайте характеристику интервальной шкалы. В чем ее принципиальное отличие от шкалы отношений?

Дайте характеристику шкалы отношений. Приведите примеры педагогических показателей, которые могут быть измерены в этой шкале.

Что такое «допустимое преобразование» данных? Какие преобразования допустимы для порядковой шкалы? Для шкалы отношений?

Почему вычисление среднего арифметического (среднего балла) для порядковых данных является некорректным? В чем заключается «парадокс среднего балла»?

Какая статистическая характеристика является корректной мерой центральной тенденции для порядковой шкалы? Что такое медиана?

#### ***2. Типовые задачи и методы описательной статистики***

Перечислите основные типовые задачи анализа данных, возникающие в педагогических исследованиях (согласно классификации автора).

С какой целью используются методы описательной статистики?

Назовите показатели положения (центральной тенденции) для данных, измеренных в шкале отношений. Приведите формулы их расчета.

Что такое показатели разброса (вариации)? Для чего используется выборочная дисперсия и размах выборки?

Что такое гистограмма распределения частот? Как ее построение помогает в первичном анализе данных экспериментальной и контрольной групп?

В чем заключается проблема агрегирования индивидуальных оценок? Как корректно представить данные, измеренные в порядковой шкале, для всей группы?

Что такое комплексные оценки? В чем заключается основная опасность и распространенные ошибки при их построении в педагогических диссертациях?

#### ***3. Статистические критерии и проверка гипотез***

Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы? Приведите пример их формулировки для педагогического эксперимента.

Что такое статистический критерий? Из чего состоит процедура принятия решения по критерию?

Объясните понятия «уровень значимости» ( $\alpha$ ) и «достоверность различий». Какое значение уровня значимости чаще всего принимается в педагогических исследованиях и почему?

Что такое эмпирическое значение критерия и критическое значение критерия? Как соотношение этих величин влияет на принятие гипотезы?

#### *4. Методы обработки данных (в зависимости от шкалы)*

Какой критерий рекомендуется использовать для проверки совпадения/различия характеристик двух групп, если данные измерены в шкале отношений и стоит задача проверки равенства средних? Назовите формулу для расчета его эмпирического значения.

Какой критерий является более «тонким» (мощным) для данных в шкале отношений, позволяющим обнаружить не только различие средних, но и другие различия в распределениях?

В чем заключается идея расчета критерия Вилкоксона-Манна-Уитни (на чем основан принцип подсчета U-статистики)?

Какой критерий является основным для проверки гипотез в случае, если данные измерены в порядковой шкале с тремя и более градациями? Приведите формулу (5) для расчета  $\chi^2$  эмп.

Как определяется критическое значение для критерия  $\chi^2$ ? От чего оно зависит (что такое «число степеней свободы» применительно к таблицам сопряженности)?

Какой критерий рекомендуется использовать для анализа данных в дихотомической шкале («да/нет», «усвоил/не усвоил»)?

Сформулируйте алгоритм выбора статистического критерия (согласно рисунку 8 пособия) в зависимости от типа шкалы, объема выборки и количества различающихся значений.

#### *5. Анализ типичных ошибок и интерпретация результатов*

Проанализируйте основные ошибки применения статистических методов, выявленные автором в диссертационных работах (отсутствие контрольной группы, использование среднего балла, некорректные комплексные оценки).

Как следует интерпретировать результат, полученный на первом этапе сравнения (I) и на втором этапе сравнения (II)? При каком условии можно сделать вывод об эффективности экспериментальной методики?

#### **Критерии оценки**

Оценивание проводится по следующей шкале. Студент получает 5 вопросов по каждому разделу, за каждый он может получить 5 баллов.

5 баллов выставляется, если студент дает полные ответы на все вопросы и демонстрирует при этом глубокое владение лекционным материалом, знание литературы по соответствующей тематике, проявляет умение самостоятельно и аргументированно излагать материал, анализировать явления и факты, делать самостоятельные обобщения и выводы, правильно выполняет учебные задачи, не допуская арифметических ошибок или описок, способен выразить собственное отношение к данной проблеме.

4 балла выставляется при условии соблюдения следующих требований: вопросы освещены полно, изложение материала логическое, обоснованное фактами, со ссылками на соответствующие источники, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать задания, выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеет место недостаточная аргументированность при изложении материала, четко выраженное отношение студента к фактам и событиям или допущены 1-2 арифметические и 1-2 логические ошибки.

3 балла выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сутью вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 3-4 логических ошибок при решении специальных задач.

2 балла выставляется в том случае, когда студент в целом овладел сутью отдельных вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала, учебной литературы, пытается анализировать факты и события, делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала или 4-5 логических ошибок при решении специальных задач.

1 балл выставляется в том случае, когда студент овладел сутью отдельных вопросов по данной теме, обнаруживает знание отдельных вопросов лекционного материала, пытается делать выводы и решать задачи. Но дает неполные ответы на вопросы, допускает грубые ошибки при освещении теоретического материала.

0 баллов выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос или вопросы освещены неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, отсутствуют понимания основной сути вопросов, выводы, обобщения, обнаружено неумение решать учебные задачи.

Неточность, нечеткость в освещении вопросов, а также одна арифметическая ошибка снижают максимальную оценку на 0,5 балла, одна логическая ошибка или ошибка по сути или содержанием данного вопроса – на 1 балл.

Отсутствие ответа или полностью неправильный ответ оценивается в 0 баллов.

*Тесты письменные и/или компьютерные по дисциплине  
Банк вопросов по модулям и (или) темам курса*

**Модуль 1. Структура эксперимента и теория измерений**

**1.1. Какой элемент структуры педагогического эксперимента является обязательным для доказательства того, что изменения вызваны именно новой методикой, а не внешними факторами?**

- А. Измерение динамики экспериментальной группы (сравнение III).
- Б. Наличие контрольной группы и сравнение с ней (сравнение I и II).
- В. Проведение эксперимента в течение не менее одного учебного года.
- Г. Использование только количественных методов сбора данных.

**(Правильный ответ: Б)**

**1.2. Школьная отметка ("3", "4", "5") является примером измерения в...**

- А. Шкале отношений.
- Б. Интервальной шкале.
- В. Порядковой шкале (ранговой).
- Г. Номинальной шкале.

**(Правильный ответ: В).**

**1.3. Какое преобразование является допустимым для данных, измеренных в порядковой шкале?**

- А. Любое арифметическое действие (сложение, умножение).
- Б. Только умножение на положительное число.
- В. Строго монотонное преобразование.
- Г. Только вычитание константы.

**(Правильный ответ: В)**

**1.4. Какая из перечисленных характеристик может быть измерена в шкале отношений?**

- А. Уровень удовлетворенности учителя своей работой (низкий/средний/высокий).
- Б. Номер школы по списку.
- В. Температура воздуха в классе по Цельсию.
- Г. Количество ошибок, допущенных учеником в диктанте.

**(Правильный ответ: Г).**

**1.5. В чем заключается главная некорректность вычисления «среднего балла» успеваемости по группе?**

- А. Средний балл всегда ниже реальной успеваемости.
- Б. Операция сложения не определена корректно для порядковой шкалы.
- В. Для расчета среднего балла требуется слишком много данных.
- Г. Средний балл невозможно сравнить у двух разных групп.

**(Правильный ответ: Б).**

**Модуль 2. Описательная статистика и первичная обработка**

**2.1. Какая характеристика является корректной мерой центральной тенденции для набора оценок, измеренных в порядковой шкале?**

- А. Среднее арифметическое.
- Б. Медиана.
- В. Дисперсия.
- Г. Размах.

**(Правильный ответ: Б)**

**2.2. Что характеризует дисперсия выборки при анализе данных в шкале отношений?**

- А. Наиболее часто встречающееся значение в выборке.
- Б. Границы диапазона, в котором находятся все значения.
- В. Степень разброса данных относительно среднего значения.
- Г. Положение медианы относительно среднего.

**(Правильный ответ: В)**

**2.3. Что произойдет с информацией, если перевести результаты теста (измеренные в шкале отношений) в уровни: «низкий», «средний», «высокий»?**

- А. Информация не изменится, изменится только форма записи.
- Б. Точность анализа повысится за счет упрощения данных.
- В. Часть информации потеряется.
- Г. Данные станут более достоверными.

**(Правильный ответ: В)**

**Модуль 3. Статистические гипотезы и критерии**

**3.1. Что означает «уровень значимости»  $\alpha = 0,05$  в педагогическом исследовании?**

- А. Достоверность различий составляет 5%.
- Б. Вероятность ошибки (счесть различия существенными там, где их нет) не превышает 5%.
- В. Экспериментальная группа лучше контрольной на 5%.
- Г. Объем выборки должен быть не менее 5 человек.

**(Правильный ответ: Б).**

**3.2. Если эмпирическое значение критерия оказалось строго больше критического, то:**

- А. Принимается нулевая гипотеза (характеристики совпадают).
- Б. Принимается альтернативная гипотеза (различия статистически значимы).
- В. Эксперимент признается неудачным.
- Г. Необходимо увеличить выборку.

**(Правильный ответ: Б).**

**Модуль 4. Критерии для разных типов данных**

**4.1. Какой критерий предназначен для проверки гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок, измеренных в шкале отношений?**

- А. Критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат).
- Б. Критерий Фишера.
- В. Критерий Крамера-Уэлча.
- Г. Критерий знаков.

**(Правильный ответ: В).**

**4.2. Исследователь сравнивает успеваемость двух классов, выраженную в пятибалльной шкале. Какой критерий следует использовать?**

- А. Критерий Крамера-Уэлча.
- Б. Критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат).
- В. Только описательную статистику.
- Г. Критерий Фишера.

**(Правильный ответ: Б).**

**4.3. В эксперименте фиксировалось, справился ученик с заданием (условно "1") или не справился ("0"). Для сравнения результатов контрольной и экспериментальной групп наиболее подходящим будет критерий:**

- А. Крамера-Уэлча.
- Б. Вилкоксона-Манна-Уитни.
- В.  $\chi^2$  (хи-квадрат) или Фишера.
- Г. Проверка по формуле (1) среднего арифметического.

**(Правильный ответ: В).**

**4.4. В чем преимущество критерия Вилкоксона-Манна-Уитни перед критерием Крамера-Уэлча?**

- А. Он проще в расчетах.
- Б. Он позволяет проверять более широкую гипотезу об «одинаковости» выборок, а не только равенство средних.
- В. Он не требует вычислений, достаточно визуального анализа гистограмм.
- Г. Он применим только для порядковых данных.

**(Правильный ответ: Б).**

**4.5. Согласно алгоритму выбора критерия (рис. 8), если данные получены в шкале отношений, объем выборок велик, а число различающихся значений мало, что рекомендуется сделать?**

- А. Использовать критерий Крамера-Уэлча.
- Б. Использовать критерий Фишера.
- В. Произвести группировку данных (перейти к порядковой шкале) и использовать критерий  $\chi^2$ .
- Г. Ничего не делать, данные непригодны для анализа.

**(Правильный ответ: В).**

#### Ключ к тесту

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
1.1	<b>Б</b>	2.1	<b>Б</b>	3.1	<b>Б</b>
1.2	<b>В</b>	2.2	<b>В</b>	3.2	<b>Б</b>
1.3	<b>В</b>	2.3	<b>В</b>	4.1	<b>В</b>
1.4	<b>Г</b>			4.2	<b>Б</b>
1.5	<b>Б</b>			4.3	<b>В</b>
				4.4	<b>Б</b>
				4.5	<b>В</b>

**Задание 1. Соответствие: Тип шкалы измерений — Допустимое преобразование**

**Инструкция:** Установите соответствие между типом шкалы измерений и допустимым для нее математическим преобразованием.

№	Тип шкалы		Варианты преобразований
1	Номинальная	А	Только умножение на положительное число (преобразование подобия)
2	Порядковая	Б	Любое взаимно-однозначное преобразование
3	Интервальная	В	Строго монотонное преобразование
4	Отношений	Г	Только линейное преобразование (умножение на число + прибавление константы)

*Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.*

**Ответ:**

1	2	3	4
Б	В	Г	А

**Задание 2. Соответствие: Этап эксперимента — Действие исследователя**

**Инструкция:** Установите соответствие между этапом педагогического эксперимента (согласно схеме Д.А. Новакова) и действием, которое необходимо выполнить исследователю.

№	Этап / Сравнение		Действие исследователя
1	Сравнение I	А	Сделать вывод об эффективности экспериментальной методики, если различия есть
2	Сравнение II	Б	Установить, что начальные состояния контрольной и экспериментальной групп статистически совпадают
3	Сравнение III	В	Установить, что конечные состояния контрольной и экспериментальной групп статистически различаются
4	Вывод по итогам I и II	Г	Оценить динамику (изменение состояния) только экспериментальной группы (недостаточно для вывода)

*Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.*

**Ответ:**

1	2	3	4
Б	В	Г	А

**Задание 3. Соответствие: Статистический показатель — Характеристика**

**Инструкция:** Установите соответствие между статистическим показателем и его определением или характеристикой.

№	Показатель		Определение / Характеристика
1	Медиана	А	Квадрат отклонения значений от среднего, мера разброса данных
2	Мода	Б	Значение признака, справа и слева от которого находится одинаковое число элементов выборки
3	Дисперсия	В	Разность между максимальным и минимальным элементами выборки
4	Размах	Г	Значение признака, которое встречается в выборке наиболее часто

*Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.*

**Ответ:**

1	2	3	4
Б	Г	А	В

**Задание 4. Соответствие: Тип данных (задача) — Рекомендуемый критерий**

**Инструкция:** Установите соответствие между типом экспериментальных данных (типовой задачей) и статистическим критерием, который рекомендуется использовать для проверки гипотезы.

№	Тип данных / Задача		Рекомендуемый критерий
1	Шкала отношений, необходимо проверить равенство средних двух выборок	А	Критерий $\chi^2$ (хи-квадрат)
2	Шкала отношений, необходимо проверить «одинаковость» двух выборок (более тонкий критерий)	Б	Критерий Фишера ( $\phi$ )
3	Порядковая шкала с тремя и более градациями (например, уровни знаний)	В	Критерий Крамера-Уэлча
4	Дихотомическая шкала (справился/не справился)	Г	Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни

*Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.*

**Ответ:**

1	2	3	4
В	Г	А	Б

**Задание 5. Соответствие: Значение критерия — Статистический вывод**

**Инструкция:** Установите соответствие между результатом сравнения эмпирического и критического значений критерия и правильным статистическим выводом (при  $\alpha = 0,05$ ).

№	Соотношение значений		Статистический вывод
1	$T_{эмп} \leq T_{кр}$	А	Достоверность различий характеристик сравниваемых выборок составляет 95%
2	$T_{эмп} > T_{кр}$	Б	Характеристики сравниваемых выборок совпадают с уровнем значимости 0,05
3	$\chi^2_{эмп} = 10,5$ при $\chi^2_{кр} = 5,99$	В	Принимается альтернативная гипотеза (о наличии различий)

4	$U_{эмп} = 0,41$ при $U_{кр} = 1,96$	Г	Принимается нулевая гипотеза (об отсутствии различий)
---	--------------------------------------	---	---

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.

**Ответ:**

1	2	3	4
Б	А	В	Г

### Задание 6. Соответствие: Термин — Определение

**Инструкция:** Установите соответствие между термином, используемым в статистической обработке педагогических данных, и его определением.

№	Термин		Определение
1	Выборка	А	Вероятность ошибочно отвергнуть нулевую гипотезу (счесть различия значимыми там, где их нет)
2	Уровень значимости ( $\alpha$ )	Б	Совокупность значений признака у наблюдаемых объектов
3	Нулевая гипотеза ( $H_0$ )	В	Значение критерия, взятое из статистической таблицы для заданного $\alpha$
4	Критическое значение критерия	Г	Гипотеза об отсутствии различий между характеристиками групп

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами.

**Ответ:**

1	2	3	4
Б	А	Г	В

### Задание 1. Последовательность этапов педагогического эксперимента

**Инструкция:** Расположите этапы проведения классического педагогического эксперимента (с контрольной группой) в правильной хронологической последовательности.

**Варианты ответа:**

- А. Реализация экспериментального воздействия в экспериментальной группе.
- Б. Сравнение конечных состояний экспериментальной и контрольной групп.
- В. Измерение начальных состояний обеих групп.
- Г. Сравнение начальных состояний для подтверждения их статистической однородности.
- Д. Формулировка вывода об эффективности (или неэффективности) экспериментальной методики на основе анализа совпадений/различий.

**Правильная последовательность:**

1	2	3	4	5
В	Г	А	Б	Д

**Обоснование:** Сначала нужно измерить исходное состояние (В), чтобы убедиться, что группы изначально совпадают (Г). Только потом применяется воздействие (А), после чего измеряется конечное состояние и сравнивается с контрольным (Б), что позволяет сделать итоговый вывод (Д).

### Задание 2. Последовательность выбора статистического критерия

**Инструкция:** Расположите шаги принятия решения при выборе статистического критерия для обработки результатов эксперимента в логической последовательности (от общего к частному), согласно алгоритму, предложенному Д.А. Новиковым (см. Рисунок 8).

**Варианты ответа:**

- А. Определить, велик ли объем выборок (например, больше 50).
- Б. Определить, в какой шкале произведены измерения (отношений или порядковая).
- В. Определить, какова задача: описание данных, проверка совпадения или различия групп.
- Г. Определить количество различающихся значений в выборке (много или мало).
- Д. Если данные в шкале отношений, решить, достаточно ли проверить равенство средних, или нужно проверять общую "одинаковость" выборок.

**Правильная последовательность:**

1	2	3	4	5
В	Б	Д	Г	А

**Обоснование:** Сначала определяется тип задачи (В), затем тип шкалы (Б). Для шкалы отношений уточняется цель сравнения (Д), после чего оцениваются количество значений (Г) и объем выборок (А) для окончательного выбора.

### Задание 3. Последовательность обработки данных в шкале отношений (критерий ВМУ)

**Инструкция:** Установите правильную последовательность действий при расчете эмпирического значения критерия Вилкоксона-Манна-Уитни (U-критерия).

**Варианты ответа:**

- А. Суммирование полученных значений  $a_i a_i$  для всех членов первой выборки для вычисления U-статистики.

- Б. Расчет эмпирического значения критерия  $W_{эмп} / W_{эмп}$  по формуле, включающей объемы выборок и  $U$ .  
 В. Подсчет для каждого элемента первой выборки ( $x_i$ ) количества элементов второй выборки ( $y_j$ ), значения которых строго больше данного  $x_i$ .  
 Г. Сравнение полученного  $W_{эмп} / W_{эмп}$  с критическим значением (1,96) и формулировка вывода.

**Правильная последовательность:**

1	2	3	4
В	А	Б	Г

*Обоснование:* Сначала для каждого  $x_i$  подсчитывается число "превосходящих" его  $y_j$  (В), затем эти числа суммируются (А), полученная сумма подставляется в формулу для  $W_{эмп}$  (Б), после чего следует сравнение с таблицей и вывод (Г).

#### Задание 4. Последовательность действий при анализе порядковых данных (критерий $\chi^2$ )

**Инструкция:** Расположите в правильном порядке действия исследователя, получившего первичные данные в порядковой шкале (например, баллы), для проверки гипотезы о различии двух групп.

**Варианты ответа:**

- А. Сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы.  
 Б. Построить таблицу сопряженности (распределение частот по уровням/баллам для каждой группы).  
 В. Вычислить эмпирическое значение  $\chi^2$  по формуле  $\chi_{эмп}^2 = N \cdot M \cdot \sum (n_i - m_i)^2 / (n_i + m_i)$   
 $\chi_{эмп}^2 = N \cdot M \cdot \sum n_i + m_i (n_i - m_i)^2$ .  
 Г. Сравнить полученное значение с критическим табличным значением (например, 5,99 для  $L-1 = 2$ ).  
 Д. Сделать итоговый педагогический вывод: различаются группы или нет на заданном уровне значимости.

**Правильная последовательность:**

1	2	3	4	5
А	Б	В	Г	Д

*Обоснование:* Любая проверка начинается с формулировки гипотез (А). Для расчета критерия нужны агрегированные данные (частоты) — строится таблица (Б), затем производится расчет (В), сравнение с критическим значением (Г) и интерпретация в терминах педагогики (Д).

#### Задание 5. Последовательность этапов логического вывода по результатам эксперимента

**Инструкция:** Расположите логические шаги, которые приводят исследователя к обоснованному выводу об эффективности новой методики обучения.

**Варианты ответа:**

- А. Получен вывод о том, что характеристики групп после эксперимента статистически значимо различаются.  
 Б. Получен вывод о том, что до начала эксперимента статистически значимых различий между группами не было (они однородны).  
 В. Выдвижение гипотезы исследования о том, что новая методика эффективнее традиционной.  
 Г. Заключение о том, что наблюдаемые различия в конечных состояниях обусловлены именно применением новой методики, а не случайными факторами или исходными различиями.

**Правильная последовательность:**

1	2	3	4
В	Б	А	Г

*Обоснование:* Сначала выдвигается научная гипотеза (В). Затем экспериментально доказываются два необходимых условия: исходная однородность (Б) и конечное различие (А). Их совокупность позволяет сделать итоговое заключение об эффективности (Г).

**Ключ к заданиям на последовательность**

Задание	Правильная последовательность
1	В → Г → А → Б → Д
2	В → Б → Д → Г → А
3	В → А → Б → Г
4	А → Б → В → Г → Д
5	В → Б → А → Г

### Раздел 1. Вопросы на определение понятий

#### Задание 1.1.

Дайте определение понятию «шкала измерений» в контексте педагогического исследования. Перечислите основные типы шкал в порядке возрастания их «мощности».

#### Задание 1.2.

Что такое «нулевая гипотеза» ( $H_0$ ) и «альтернативная гипотеза» ( $H_1$ )? Приведите пример формулировки обеих гипотез для педагогического эксперимента, сравнивающего эффективность двух методик обучения.

#### Задание 1.3.

Дайте определение понятию «репрезентативность выборки». Почему проблема репрезентативности является ключевой при организации педагогического эксперимента?

#### **Задание 1.4.**

Что такое «статистический критерий»? Объясните разницу между эмпирическим и критическим значением критерия.

### **Раздел 2. Вопросы на объяснение причин и закономерностей**

#### **Задание 2.1.**

Объясните, почему наличие контрольной группы является обязательным условием доказательности педагогического эксперимента. Что можно и чего нельзя утверждать, если исследователь изучал только экспериментальную группу (без контроля)?

#### **Задание 2.2.**

Почему вычисление «среднего балла» для порядковых данных (например, школьных отметок) считается методологически некорректным? В чем суть «парадокса среднего балла», описанного в пособии?

#### **Задание 2.3.**

Объясните, что означает утверждение: «Достоверность различий характеристик экспериментальной и контрольной групп составляет 95% по критерию  $\chi^2$ ». Что означает оставшиеся 5%?

#### **Задание 2.4.**

Почему при переходе от шкалы отношений к порядковой шкале (например, при группировке результатов теста в уровни: низкий/средний/высокий) происходит потеря информации? К каким последствиям это может привести при статистическом анализе?

### **Раздел 3. Вопросы на описание алгоритма и процедуры**

#### **Задание 3.1.**

Опишите пошаговый алгоритм действий исследователя при организации и проведении педагогического эксперимента (согласно структуре, представленной на рисунке 1 пособия).

#### **Задание 3.2.**

Опишите процедуру проверки гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок, измеренных в шкале отношений, с помощью критерия Крамера-Уэлча. Напишите формулу и объясните, какие значения в нее подставляются.

#### **Задание 3.3.**

Опишите алгоритм выбора статистического критерия, предложенный Д.А. Новиковым (см. рисунок 8). Какие факторы влияют на этот выбор?

#### **Задание 3.4.**

Как построить гистограмму распределения частот для порядковых данных? Какую информацию можно получить из визуального сравнения двух гистограмм (контрольной и экспериментальной групп)?

### **Раздел 4. Вопросы на анализ и синтез (проблемные)**

#### **Задание 4.1.**

Исследователь получил данные в шкале отношений, но для обработки использовал критерий  $\chi^2$ , предварительно переведя данные в три уровня (низкий/средний/высокий). Критерий  $\chi^2$  показал отсутствие значимых различий. Однако применение критерия Вилкоксона-Манна-Уитни к тем же исходным данным (в шкале отношений) выявило статистически значимые различия. Какой результат следует считать верным? Почему так произошло? Аргументируйте свой ответ.

#### **Задание 4.2.**

Проанализируйте типичные ошибки применения статистических методов в диссертационных исследованиях по педагогике, выявленные автором (см. раздел 4). Какие из этих ошибок вы считаете наиболее грубыми и почему?

#### **Задание 4.3.**

Студент-дипломник утверждает: «Я сравнил средние баллы двух групп до и после эксперимента. В экспериментальной группе средний балл вырос с 3,2 до 4,1, а в контрольной — с 3,3 до 3,5. Следовательно, моя методика эффективна». Какие методологические ошибки допущены в этом рассуждении? Как следовало бы поступить правильно?

#### **Задание 4.4.**

В диссертации предлагается комплексная оценка эффективности учителя по формуле:  $\Xi = \text{ОЗ} + \text{ПУ} + \text{НПН}$ , где ОЗ — оценка знаний (баллы), ПУ — педагогические умения (баллы), НПН — нравственно-психологическая направленность (баллы). Дайте критический анализ этой формулы с позиций теории измерений. Что можно возразить автору?

### **Раздел 5. Вопросы на интерпретацию результата**

#### **Задание 5.1.**

При сравнении начальных состояний двух групп с помощью критерия  $\chi^2$  было получено значение  $\chi^2_{\text{эмп}} = 2,1$ . Критическое значение для данного числа степеней свободы составляет  $\chi^2_{\text{кр}} = 5,99$  (при  $\alpha = 0,05$ ). Какой статистический вывод следует сделать? Что этот вывод означает для дальнейшего хода эксперимента?

#### **Задание 5.2.**

При сравнении конечных состояний двух групп с помощью критерия Крамера-Уэлча было получено значение  $T_{\text{эмп}} = 2,85$ . Критическое значение  $T_{\text{кр}} = 1,96$  (при  $\alpha = 0,05$ ). Какой статистический и педагогический выводы следует сделать, если до эксперимента группы были однородны?

### **Задание 5.3.**

Исследователь получил следующие данные: по критерию Фишера  $f_{эмп} = 1,55$  при  $f_{кр} = 1,64$ . Можно ли утверждать, что экспериментальная методика эффективна? Как следует интерпретировать этот результат в тексте диссертации?

#### ***Инструкция по выполнению***

Тест представляет собой набор заданий, отражающих вопросы по основным разделам дисциплины.

По способу ответа, представлены тестовые задания следующих основных типов:

– закрытые тестовые задания с одним правильным ответом, в которых необходимо выбрать только один правильный ответ;

– закрытые тестовые задания с двумя и более правильными ответами, в которых из предложенных вариантов необходимо отметить не менее двух правильных ответов;

– закрытые тестовые задания на нахождение соответствия, где в каждом варианте ответа необходимо поставить идентификатор (букву или номер) соответствующего ему понятия или описания;

– закрытые тестовые задания на нахождение последовательности, где предложенные варианты событий, явлений, понятий требуется разместить в оговоренной в условии теста последовательности;

– открытые тестовые задания, в которых необходимо дать ответ.

На открытые тестовые задания, в которых отсутствуют варианты правильных ответов, студент должен дать единственно правильный ответ самостоятельно.

#### ***Критерии оценки тестов***

Общая сумма баллов, которая, может быть, получена за тест соответствует количеству тестовых заданий. За каждое правильно решенное тестовое задание присваивается по 1 баллу. Если правильных ответов в тестовом задании более одного, то количество баллов, получаемых студентом за не полностью решенный тест, рассчитывается по формуле:

$балл\ за\ тестовое\ задание\ второго\ типа = (П/(Н+ОП))$ , где  $П$  – количество правильных вариантов, отмеченных студентом,  $Н$  – количество неверно отмеченных вариантов,  $ОП$  – общее количество правильных вариантов ответа в тесте.

Например, если в тесте два правильных варианта ответа, а студент дал один правильный, а другой неправильный вариант ответа, то он получает 0,33 балла за данное тестовое задание ( $1/(1+2)$ ). При этом, если отмечены как верные все варианты тестовых заданий, то баллы за решение не начисляются.

Тестовые задания 3-го и 4-го типов оцениваются только при полностью правильном их решении, в противном случае баллы за них не начисляются.

Отметки о правильных вариантах ответов в тестовых заданиях делаются студентом разборчиво. Неразборчивые ответы студента не оцениваются, тестовое задание считается не выполненным. Тестовые задания выполняются индивидуально без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде. При выполнении тестов достаточно указать вариант правильного ответа без дополнительных комментариев.

Может быть, осуществлен перевод полученных за тест баллов в пятибалльную шкалу оценок проводится исходя из правил, размещенных ниже.

Критерии оценки:

50-66% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,

67-83% правильных ответов – оценка «хорошо»,

84-100% правильных ответов – оценка «отлично».

*Вопросы для контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе устного опроса по дисциплине*

**Раздел 1. Основы теории педагогического эксперимента и измерений (знания)**

1. Раскройте структуру классического педагогического эксперимента (с контрольной и экспериментальной группами). Какие сравнения являются обязательными и почему?
2. Дайте определение понятия «шкала измерений». Перечислите основные типы шкал, охарактеризуйте их и приведите примеры из педагогической практики для каждой.
3. В чем заключается принципиальное отличие шкалы отношений от интервальной шкалы? Почему для педагогических исследований предпочтительнее использовать шкалу отношений?
4. Что такое «допустимое преобразование» данных? Какие преобразования допустимы для порядковой шкалы, а какие — для шкалы отношений?
5. Объясните, почему операция вычисления среднего арифметического (среднего балла) некорректна для данных, полученных в порядковой шкале. Приведите пример «парадокса среднего балла».

**Раздел 2. Типовые задачи и методы описательной статистики (знания и понимание)**

6. Какие задачи анализа данных в педагогических исследованиях автор относит к «типovým»? Охарактеризуйте каждую из шести базовых задач (см. таблицу 6).
7. С какой целью применяются методы описательной статистики? Перечислите основные показатели положения и разброса для данных, измеренных в шкале отношений.
8. Что такое гистограмма распределения частот? Какую информацию можно извлечь из визуального сравнения гистограмм контрольной и экспериментальной групп?
9. В чем заключается проблема агрегирования индивидуальных оценок при переходе от индивидуальных данных к групповым характеристикам? Как корректно представить данные, измеренные в порядковой шкале, для группы в целом?
10. Что такое комплексные оценки? В чем состоит главная опасность их некорректного построения? Проанализируйте примеры неудачных комплексных оценок из пособия (формула  $P = 50 - K - (B - 40)$  и др.).

**Раздел 3. Статистические гипотезы и критерии (знания, понимание, анализ)**

11. Дайте определение нулевой и альтернативной статистических гипотез. Сформулируйте их для ситуации сравнения успеваемости двух классов после эксперимента.
12. Что такое статистический критерий? Опишите процедуру принятия решения на основе сравнения эмпирического и критического значений критерия.
13. Раскройте смысл понятий «уровень значимости» ( $\alpha$ ) и «достоверность различий». Почему в педагогических исследованиях чаще всего используют  $\alpha = 0,05$ ?
14. Объясните, что означает фраза: «Достоверность различий характеристик групп составляет 95% по критерию  $\chi^2$ ». Какова вероятность ошибиться в этом выводе?
15. Проанализируйте алгоритм выбора статистического критерия (рис. 8). Какие факторы влияют на выбор конкретного критерия в зависимости от типа данных и задач исследования?

**Раздел 4. Применение статистических критериев на практике (умения, опыт деятельности)**

16. Опишите пошаговую процедуру применения критерия Крамера-Уэлча для проверки гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок. Какие исходные данные необходимы? Напишите формулу.
17. В чем заключается идея критерия Вилкоксона-Манна-Уитни? В каких ситуациях его применение предпочтительнее, чем критерия Крамера-Уэлча?
18. Опишите алгоритм расчета эмпирического значения критерия  $\chi^2$  для порядковых данных (по формуле 5). Как определить критическое значение и число степеней свободы?
19. Для каких случаев предназначен критерий Фишера (угловое преобразование Фишера)? Приведите пример педагогической задачи, где его применение уместно.
20. Предложите последовательность действий исследователя, если исходные данные получены в шкале отношений, но число различающихся значений в выборках невелико (менее 10), а объем выборок большой. Какой критерий выбрать и почему?

**Раздел 5. Интерпретация результатов и анализ типичных ошибок (анализ, синтез, оценка)**

21. Исследователь получил следующие результаты: до эксперимента  $T_{эмп} = 0,5$  (критерий Крамера-Уэлча), после эксперимента  $T_{эмп} = 2,5$ . Критическое значение равно 1,96. Сделайте статистический и педагогический выводы.
22. Проанализируйте ситуацию: при сравнении двух групп по критерию  $\chi^2$  получено значение  $\chi^2_{эмп} = 4,2$  при  $\chi^2_{кр} = 5,99$  (для  $\alpha = 0,05$ ). Какой вывод следует сделать? Можно ли утверждать, что группы не различаются, или что они «абсолютно одинаковы»?
23. В диссертации утверждается: «Средний балл в экспериментальной группе повысился с 3,2 до 4,0, а в контрольной — с 3,1 до 3,3. Разница в приросте составила 0,6 балла, что доказывает эффективность методики». Какие методологические ошибки допущены? Как следовало бы корректно обработать и представить данные?
24. При обработке одних и тех же данных (измеренных в шкале отношений) критерий Крамера-Уэлча показал наличие значимых различий, а критерий  $\chi^2$  (после перевода в уровни) — их отсутствие. Какой результат следует считать верным и почему? Что могло стать причиной расхождения?

25. Проанализируйте типичные ошибки применения статистических методов, выявленные автором в диссертационных работах (отсутствие контрольной группы, использование среднего балла, некорректные комплексные оценки, неадекватные критерии). Какие из этих ошибок наиболее критичны для достоверности выводов?

#### **Раздел 6. Проектные и ситуационные задачи (опыт деятельности)**

26. Предложите план статистической обработки данных для эксперимента по проверке эффективности новой методики обучения чтению. Опишите, какие показатели вы будете измерять, в какой шкале, какие критерии использовать и как интерпретировать возможные результаты.
27. Разработайте макет таблицы для сбора данных в эксперименте, где изучается влияние игровых технологий на мотивацию учащихся (мотивация измеряется по трехбалльной порядковой шкале: низкая, средняя, высокая). Как вы будете представлять результаты в тексте диссертации?
28. Представьте, что вы научный руководитель. К вам пришел аспирант с результатами: в экспериментальной группе (25 чел.) средний балл = 4,2, в контрольной (30 чел.) средний балл = 3,9. Он утверждает, что методика эффективна. Какие вопросы вы ему зададите, чтобы проверить корректность его выводов? Какие дополнительные расчеты или проверки вы порекомендуете?
29. Опишите ситуацию, когда применение критерия Крамера-Уэлча может быть недостаточным и потребуются использование более мощного непараметрического критерия (например, Вилкоксона-Манна-Уитни). Приведите пример.
30. Сформулируйте требования к оформлению раздела «Статистическая обработка результатов» в тексте кандидатской диссертации по педагогике. Какие элементы обязательно должны быть отражены?

#### ***Критерии оценки***

Оценивание проводится по следующей шкале.

Задание решено, если: в логических рассуждениях и обоснованиях нет ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала); задача решена правильно: ход решения задачи верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; в задаче, решаемой с вопросами или пояснениями к действиям, даны точные и правильные формулировки; в задаче, решаемой с помощью уравнения, даны необходимые пояснения; записи правильны, расположены последовательно, дан верный и исчерпывающий ответ на вопросы задачи; сделана проверка решения.

0,5 балла снимается, если обоснования шагов решения недостаточны; допущен один-два недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

1 балл снимается, если при правильном ходе решения задачи допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета;

2 балла снимается, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при правильном ходе решения задачи допущена грубая ошибка и не более 1 негрубой; 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов; 3 негрубые ошибки при отсутствии недочетов; допущено не более 2 негрубых ошибок и 3 недочетов; более 3 недочетов при отсутствии ошибок;

все баллы снимается, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

При оценке знаний, умений и навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты. Грубыми будем считать ошибки: о незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; о незнание наименований единиц измерения; о неумение выделить в ответе главное; о неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; о неумение делать выводы и обобщения; о неумение читать и строить графики; о неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; о потеря корня или сохранение постороннего корня; о отбрасывание без объяснений одного из них; о равнозначные им ошибки; о вычислительные ошибки, если они не являются опиской; о логические ошибки. К негрубым ошибкам следует отнести: о неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; о нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); о нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; о неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами будем считать: о нерациональные приемы вычислений и преобразований; о небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Примечание. Максимальное число баллов при решении задачи может быть поставлено, несмотря на наличие описки или недочета, если студент предложил оригинальное решение заданий, свидетельствующее о его высоком математическом развитии.

## Проверочные работы

### ВАРИАНТ 0

**Инструкция:** Работа состоит из четырёх заданий. Время выполнения – 90 минут. При решении задач разрешается использовать калькулятор и статистические таблицы (прилагаются). Ответы должны быть обоснованы и содержать все необходимые промежуточные выкладки.

#### Задание 1. Теоретический вопрос (максимум 5 баллов)

Дайте определения следующим понятиям:

1. Нулевая гипотеза ( $H_0$ ) и альтернативная гипотеза ( $H_1$ ).
2. Уровень значимости ( $\alpha$ ).
3. Критическое значение статистического критерия.

Приведите пример формулировки нулевой и альтернативной гипотез для педагогического эксперимента, в котором сравнивается успеваемость учащихся контрольной и экспериментальной групп после применения новой методики обучения.

#### Задание 2. Установление соответствия (максимум 4 балла)

Установите соответствие между типом шкалы измерений и допустимым для неё математическим преобразованием. В ответе запишите пары цифра-буква (например, 1-А, 2-Б и т.д.).

№	Тип шкалы		Варианты преобразований
1	Номинальная	А	Только линейное преобразование (умножение на число + прибавление константы)
2	Порядковая	Б	Только умножение на положительное число (преобразование подобия)
3	Интервальная	В	Любое взаимно-однозначное преобразование
4	Отношений	Г	Строго монотонное преобразование

#### Задание 3. Практическая задача (шкала отношений) (максимум 10 баллов)

В педагогическом эксперименте изучалась эффективность новой методики обучения решению задач. В контрольной группе (30 человек) и экспериментальной группе (25 человек) после окончания эксперимента было зафиксировано время выполнения контрольного задания (в минутах). Получены следующие результаты:

Контрольная группа (y)	Экспериментальная группа (x)
15, 13, 11, 18, 10, 8, 7, 12, 15, 17, 19, 16, 14, 13, 11, 19, 18, 14, 12, 9, 8, 15, 13, 10, 14, 17, 15, 18, 19, 20	12, 11, 15, 17, 18, 6, 8, 10, 12, 15, 14, 16, 19, 15, 14, 13, 12, 9, 8, 12, 13, 11, 13, 7, 10

*Примечание: данные приведены в сокращённом виде для удобства расчётов. При необходимости можно использовать средние значения, дисперсии и объёмы выборок, вычисленные заранее.*

**Задание:**

1. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы для данной ситуации.
2. Используя критерий Крамера-Уэлча, проверьте гипотезу о равенстве средних времени выполнения задания в двух группах. Критическое значение для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  равно 1,96.
3. Сделайте статистический вывод и дайте его педагогическую интерпретацию.

#### Задание 4. Практическая задача (порядковая шкала) (максимум 11 баллов)

В том же эксперименте успешность выполнения задания оценивалась по трём уровням: низкий (не справился), средний (справился частично), высокий (справился полностью). Распределение учащихся по уровням после эксперимента представлено в таблице:

Уровень знаний	Контрольная группа (чел.)	Экспериментальная группа (чел.)
Низкий	12	2
Средний	10	13
Высокий	8	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>	<b>25</b>

**Задание:**

1. Сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы для сравнения распределений двух групп по уровням знаний.
2. Вычислите эмпирическое значение критерия  $\chi^2$  (хи-квадрат) по формуле.
3. Критическое значение критерия  $\chi^2$  для уровня значимости  $\alpha = 0,05$  и числа степеней свободы 3 составляет 5,99. Сравните эмпирическое значение с критическим и сделайте статистический вывод.
4. Дайте педагогическую интерпретацию полученного результата. Какой вывод об эффективности новой методики можно сделать на основе этого анализа?

**Практико-ориентированные задания для сформированности компетенций ОПК-5, ОПК-9, УК-1**

**Задание 1.1. Диагностика уровня сформированности предметных результатов**

**Ситуация:** Учитель математики провел контрольную работу в двух 9-х классах. Результаты представлены в таблице (количество правильно решенных задач из 10 возможных):

Класс 9А (экспериментальный)	Класс 9Б (контрольный)
8, 7, 9, 5, 6, 8, 4, 7, 9, 6, 5, 8, 7, 6, 9, 8, 7, 5, 6, 8, 7, 6, 8, 9, 7	6, 5, 7, 4, 5, 6, 4, 7, 5, 6, 4, 5, 6, 7, 5, 4, 6, 5, 7, 4, 5, 6, 4, 5, 6

**Задание:**

1. Определите тип шкалы, в которой представлены данные. Обоснуйте выбор статистических методов для анализа.
2. Рассчитайте основные показатели описательной статистики для обеих групп (среднее, медиану, моду, дисперсию).
3. Используя критерий Крамера-Уэлча, проверьте гипотезу о наличии/отсутствии статистически значимых различий между классами ( $\alpha = 0,05$ ).
4. **Сформулируйте педагогический вывод:** можно ли утверждать, что экспериментальная методика обучения (применявшаяся в 9А) дает более высокие предметные результаты?
5. **Предложите рекомендации** по коррекции учебной деятельности для учащихся, показавших результаты ниже среднего (выявите таких учащихся по каждому классу).

**Методический комментарий:** задание проверяет способность применять диагностический инструментарий (статистические методы) для объективной оценки образовательных результатов и выявления учащихся, испытывающих трудности в обучении.

**Задание 1.2. Мониторинг динамики образовательных результатов**

**Ситуация:** Педагог-психолог проводит мониторинг сформированности метапредметных компетенций (регулятивных УУД) у учащихся 5-го класса. Диагностика проводилась в начале и в конце учебного года по 20-балльной шкале. Результаты представлены в таблице:

Учащийся	Начало года (сентябрь)	Конец года (май)
1	12	15
2	8	10
3	14	16
4	10	12
5	7	9
6	13	15
7	9	11
8	11	14
9	6	8
10	15	17

**Задание:**

1. Определите, является ли данная выборка зависимой или независимой. Какой статистический критерий следует применить для оценки значимости изменений?
2. Рассчитайте прирост показателей для каждого учащегося. Постройте гистограмму распределения приростов.
3. Примените критерий Вилкоксона для связанных выборок (или критерий знаков) для проверки гипотезы о наличии значимой положительной динамики.
4. **Выявите учащихся с отрицательной или нулевой динамикой** (если такие есть). Предложите программу индивидуальной коррекционной работы для них.
5. Подготовьте аналитическую справку для родительского собрания, отражающую результаты мониторинга и рекомендации по преодолению трудностей.

**Методический комментарий:** задание направлено на формирование умений отслеживать динамику развития обучающихся, выявлять проблемы и проектировать коррекционные мероприятия.

**Задание 1.3. Проектирование диагностического инструментария**

**Ситуация:** Молодой педагог разрабатывает систему контроля сформированности читательской грамотности у учащихся 4-го класса. Он планирует использовать:

- Тест из 20 заданий с выбором ответа (оценивается в баллах);
- Критериальное наблюдение за техникой чтения (скорость, правильность, выразительность);
- Экспертную оценку учителем уровня понимания текста (по 5-балльной шкале).

**Задание:**

1. Определите, в каких шкалах измеряются показатели по каждому методу контроля.
2. Предложите способ агрегирования (обобщения) результатов для получения интегральной оценки уровня читательской грамотности каждого учащегося.
3. Разработайте макет таблицы для внесения результатов диагностики по классу (не менее 15 условных учащихся с гипотетическими данными).

4. Выберите статистический критерий для сравнения результатов мальчиков и девочек в классе. Обоснуйте свой выбор.
5. **Предложите систему критериев**, по которым можно выявить учащихся с риском возникновения трудностей в обучении (группу риска).

**Методический комментарий:** задание моделирует профессиональную ситуацию проектирования контрольно-оценочной деятельности, требуя от студента понимания связи между формой контроля, типом данных и методами их анализа.

### **Задание 2.1. Обработка результатов диагностики в Excel**

**Ситуация:** Классный руководитель провел анкетирование по выявлению профессиональных предпочтений учащихся (методика «Карта интересов»). Получены сырые баллы по 10 шкалам для 25 учащихся. Данные представлены в виде электронной таблицы.

**Задание (выполняется на компьютере):**

1. Импортируйте предложенные данные в программу Microsoft Excel (или аналогичную).
2. Используя инструмент «Описательная статистика» (Пакет анализа), рассчитайте основные статистические показатели (среднее, медиану, стандартное отклонение, минимум, максимум) для каждой из 10 шкал.
3. Постройте гистограммы распределения для трех наиболее показательных шкал.
4. Примените инструмент «Корреляционный анализ» для выявления взаимосвязей между различными шкалами интересов.
5. На основе полученных данных подготовьте:
  - Таблицу с результатами описательной статистики;
  - Визуализацию (диаграммы) для педагогического совета;
  - Краткое аналитическое заключение о профиле интересов класса.
6. **Сохраните файл** с результатами анализа и приложите скриншоты выполненных операций.

**Методический комментарий:** задание формирует навыки использования стандартного офисного программного обеспечения для обработки и визуализации диагностических данных.

### **Задание 2.2. Применение статистических пакетов для анализа эффективности эксперимента**

**Ситуация:** В рамках диссертационного исследования аспирант получил данные педагогического эксперимента (контрольная и экспериментальная группы, замеры до и после). Объем данных составляет 120 человек по 15 переменным. Требуется провести многомерный анализ.

**Задание (выполняется в специализированном ПО):**

1. Используя учебную версию программы Statistica, StatGraphics или SPSS (или онлайн-калькуляторы), загрузите предложенный массив данных.
2. Проверьте нормальность распределения данных с помощью критерия Шапиро-Уилка (инструменты программы).
3. В зависимости от результатов проверки выберите параметрический (t-критерий) или непараметрический (U-критерий Манна-Уитни) метод сравнения групп.
4. Выполните расчет и интерпретируйте полученные результаты (значение критерия, уровень значимости).
5. **Сформируйте отчет**, включающий:
  - Описание использованных методов и обоснование их выбора;
  - Таблицы с результатами расчетов;
  - Вывод о наличии/отсутствии статистически значимых различий;
  - Скриншоты интерфейса программы с выполненными настройками.
6. **Проанализируйте**, как изменились бы выводы при использовании другого статистического критерия.

**Методический комментарий:** задание ориентировано на освоение профессиональных статистических пакетов, широко используемых в научных исследованиях.

### **Задание 2.3. Разработка электронного шаблона для автоматической обработки результатов**

**Ситуация:** Учителю начальных классов необходимо регулярно (раз в четверть) проводить диагностику уровня сформированности навыков чтения по трем параметрам: скорость (слов/мин), правильность (кол-во ошибок), понимание (баллы). Ручная обработка занимает много времени.

**Задание:**

1. Разработайте в Excel шаблон автоматизированной обработки результатов, который должен включать:
  - Лист для ввода первичных данных (с защитой ячеек от случайного изменения формул);
  - Автоматический расчет индивидуальных показателей по каждому параметру;
  - Автоматическое вычисление средних значений по классу, стандартных отклонений;
  - Автоматическое построение диаграмм динамики по классу;
  - Условное форматирование, выделяющее учащихся группы риска (например, скорость ниже нормы, ошибки выше нормы).
2. Внесите в шаблон тестовые данные (не менее 20 учащихся) и продемонстрируйте его работу.
3. Напишите краткую инструкцию для коллег по использованию разработанного шаблона.
4. **Обоснуйте**, какие информационные технологии и инструментальные среды были использованы и почему.

**Методический комментарий:** задание формирует готовность применять современные информационные технологии для автоматизации рутинных процессов диагностики и мониторинга.

### **Задание 3.1. Критический анализ диссертационного исследования**

**Ситуация:** Вы назначены научным руководителем аспиранта, который представил результаты диссертационного исследования. В автореферате содержится следующий фрагмент:

«Для доказательства эффективности разработанной методики был проведен педагогический эксперимент. В экспериментальной группе (25 человек) средний балл успеваемости повысился с 3,4 до 4,2. В контрольной группе (25 человек) средний балл повысился с 3,5 до 3,8. Разница в приросте составила 0,5 балла, что свидетельствует об эффективности авторской методики. Статистическая обработка не проводилась, так как различия очевидны».

**Задание:**

1. Проанализируйте представленный фрагмент с позиции системного подхода. Выявите методологические ошибки и некорректные утверждения (используйте знание теории измерений и структуры эксперимента).
2. Составьте перечень замечаний и рекомендаций по доработке раздела, включая:
  - Обоснование необходимости статистической обработки;
  - Указание на некорректность использования среднего балла для порядковых данных;
  - Рекомендации по выбору адекватных статистических критериев;
  - Требования к описанию результатов.
3. Предложите аспиранту альтернативный корректный способ представления и анализа его данных.
4. **Сформулируйте** вопросы, которые вы зададите аспиранту для уточнения деталей эксперимента (не менее 5 вопросов).

**Методический комментарий:** задание моделирует реальную ситуацию научного руководства, требуя критического анализа и применения системного подхода к оценке исследовательских данных.

### **Задание 3.2. Сравнительный анализ публикаций по проблеме диагностики**

**Ситуация:** Вам необходимо подготовить аналитический обзор по проблеме «Методы диагностики учебной мотивации в подростковом возрасте» для выступления на методическом семинаре.

**Задание:**

1. Осуществите поиск научных публикаций по теме в электронных библиотеках (eLibrary, КиберЛенинка) и базах данных (не менее 5 источников за последние 5 лет).
2. Проведите сравнительный анализ найденных методик по следующим критериям:
  - Тип шкалы, в которой представлены результаты;
  - Наличие/отсутствие статистического обоснования валидности и надежности;
  - Предлагаемые способы обработки и интерпретации данных;
  - Возрастные ограничения и контингент применения.
3. Систематизируйте полученную информацию в виде аналитической таблицы.
4. Подготовьте структурированный аналитический обзор (объем 3-5 страниц), включающий:
  - Введение (актуальность проблемы);
  - Сравнительный анализ методик;
  - Выводы и рекомендации по выбору диагностического инструментария для конкретных исследовательских задач.
5. **Составьте список** источников в соответствии с требованиями ГОСТ.

**Методический комментарий:** задание направлено на формирование навыков поиска, критического анализа и синтеза информации из различных источников.

### **Задание 3.3. Системный анализ проблемы низкой успеваемости**

**Ситуация:** В 7-м классе наблюдается устойчивое снижение успеваемости по математике у 8 учащихся (из 30). Администрация школы поручила вам как педагогу-психологу провести системный анализ причин и разработать программу коррекционных мероприятий.

**Задание:**

1. Используя системный подход, выделите возможные факторы, влияющие на успеваемость (разделите их на: психологические, педагогические, социальные, физиологические).
2. Предложите комплекс диагностических методик для проверки каждой группы факторов, указав:
  - Название методики;
  - Что измеряет;
  - Тип получаемых данных (шкала);
  - Предполагаемый способ статистической обработки.
3. Разработайте гипотетический профиль «трудного» учащегося (на основе синтеза доступной информации), включив не менее 5 различных показателей.
4. На основе системного анализа предложите **индивидуальную программу коррекции** для одного из гипотетических учащихся, включающую:
  - Цели и задачи коррекции;
  - Конкретные мероприятия;
  - Ожидаемые результаты;
  - Способы оценки эффективности коррекционной работы.

5. **Обоснуйте**, как системный подход позволил учесть все значимые факторы и избежать упрощенного взгляда на проблему.

**Методический комментарий:** задание проверяет способность применять системный подход к анализу сложных педагогических проблем и проектировать комплексные решения.

#### **Задание 3.4. Критический анализ статистических выводов в научной статье**

**Ситуация:** В научной статье представлены результаты эксперимента со следующими данными:

«Применение критерия  $\chi^2$  показало наличие статистически значимых различий между контрольной и экспериментальной группами после эксперимента ( $\chi^2_{\text{эмп}} = 4,2$ ;  $\chi^2_{\text{кр}} = 5,99$  для  $\alpha = 0,05$ ). Таким образом, эффективность разработанной методики подтверждена на 95% уровне значимости».

**Задание:**

1. Проанализируйте корректность приведенного вывода. Есть ли в нем противоречие?
2. Объясните, почему автор пришел к ошибочному заключению. Какое правило сравнения эмпирического и критического значений критерия нарушено?
3. Сформулируйте правильный вывод на основе приведенных числовых значений.
4. Предложите возможные причины, по которым автор мог допустить такую ошибку (незнание, невнимательность, намеренное искажение?).
5. **Разработайте памятку** для молодых исследователей «Как правильно интерпретировать результаты статистической проверки гипотез», включив в нее:
  - Правило сравнения эмпирического и критического значений;
  - Типичные ошибки интерпретации;
  - Примеры корректных формулировок выводов.

**Методический комментарий:** задание развивает критическое мышление и способность выявлять логические и методологические ошибки в исследовательских работах

#### *Оценивание проводится по следующей шкале*

Задание решено, если: в логических рассуждениях и обоснованиях нет ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала); ход решения верен, все действия и преобразования выполнены верно и рационально; записи правильны, расположены последовательно.

0,5 балла снимается, если обоснования шагов решения недостаточны; допущен один-два недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

1 балл снимается, если при правильном ходе решения задания допущена 1 негрубая ошибка или 2-3 недочета;

2 балла снимается, если: допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме; при правильном ходе решения задания допущена грубая ошибка и не более 1 негрубой; 1 грубая ошибка и не более 2 недочетов; 3 негрубые ошибки при отсутствии недочетов; допущено не более 2 негрубых ошибок и 3 недочетов; более 3 недочетов при отсутствии ошибок;

все баллы снимаются, если: допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере; работа показала полное отсутствие обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Уровень	Критерии	Оценка
<b>Высокий</b>	Задание выполнено полностью и самостоятельно. Продемонстрировано уверенное владение статистическими методами и их корректное применение. Сделанные выводы обоснованы и имеют четкую педагогическую интерпретацию. Предложенные рекомендации реалистичны и учитывают индивидуальные особенности обучающихся. Работа оформлена аккуратно, все расчеты представлены.	«отлично»
<b>Средний</b>	Задание выполнено в целом правильно, но допущены отдельные неточности в расчетах или интерпретации. Выбор методов в целом обоснован, но есть незначительные ошибки в применении. Педагогические выводы присутствуют, но недостаточно конкретны. Требуется незначительная помощь преподавателя.	«хорошо»
<b>Базовый</b>	Задание выполнено частично. Имеются существенные ошибки в выборе или применении статистических методов. Педагогическая интерпретация отсутствует или не соответствует полученным результатам. Требуется значительная помощь преподавателя.	«удовлетворительно»
<b>Низкий</b>	Задание не выполнено или выполнено неверно. Продемонстрировано отсутствие понимания связи между педагогической задачей и методами ее решения. Расчеты отсутствуют или выполнены с грубыми ошибками.	«неудовлетворительно»

**Примечание:** Предложенные задания могут использоваться как для аудиторной работы (на практических занятиях), так и для самостоятельной работы студентов, а также в качестве оценочных средств на промежуточной аттестации (зачете/экзамене).

При оценке знаний, умений и навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты. Грубыми будем считать ошибки: о незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения; о незнание

наименований единиц измерения; о неумение выделить в ответе главное; о неумение применять знания, алгоритмы для решения задач; о неумение делать выводы и обобщения; о неумение читать и строить графики; о неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками; о потеря корня или сохранение постороннего корня; о отбрасывание без объяснений одного из них; о равнозначные им ошибки; о вычислительные ошибки, если они не являются опиской; о логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести: о неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными; неточность графика; о нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными); о нерациональные методы работы со справочной и другой литературой; о неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами будем считать: о нерациональные приемы вычислений и преобразований; о небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

*Примечание.* Максимальное число баллов при решении может быть поставлено, несмотря на наличие описки или недочета, если студент предложил оригинальное решение заданий, свидетельствующее о его высоком математическом развитии.

*Перечень дискуссионных тем для круглого стола (дискуссии, полемики, диспута, дебатов) по дисциплине*

**Тема 1. «Средний балл: неизбежное зло или адекватный показатель?»**

**Постановка проблемы:** Несмотря на убедительную критику использования среднего балла для порядковых данных (школьных отметок) в пособии Д.А. Новикова, в массовой педагогической практике и даже в диссертационных исследованиях этот показатель продолжает активно использоваться.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Почему, зная о методологической некорректности, педагоги продолжают оперировать «средним баллом»? Какие психологические и организационные причины этому способствуют?
2. Существуют ли ситуации, когда использование среднего балла можно считать допустимым (или «наименьшим злом»)? Если да, то какие?
3. Что предложить взамен? Насколько медиана или распределение частот являются приемлемой альтернативой для массового педагогического сознания и управленческой отчетности?
4. Должны ли ВАК и диссертационные советы ужесточить требования к статистической обработке и запретить использование среднего балла в диссертациях? К чему это приведет?

**Тема 2. «Контрольная группа: роскошь или необходимость?»**

**Постановка проблемы:** Анализ диссертационных работ показал, что в 12 из 53 работ (почти 23% от числа использующих статистику) контрольная группа отсутствовала, а выводы делались только на основе динамики экспериментальной группы.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Можно ли считать исследование доказательным, если в нем нет контрольной группы? При каких условиях (если вообще) это допустимо?
2. Всегда ли этично создавать контрольную группу, заведомо лишая ее «новой эффективной методики»? Как разрешить это противоречие?
3. Что сильнее искажает результаты эксперимента: отсутствие контрольной группы или невозможность обеспечить «чистоту» условий (когда контрольная группа тоже находится под влиянием внешних факторов)?
4. Предложите дизайн исследования, в котором контрольная группа не нужна, но выводы об эффективности методики все же можно сделать.

**Тема 3. «Комплексные оценки: благо или профанация?»**

**Постановка проблемы:** В педагогике широко распространены попытки свести многомерную оценку личности или деятельности (учителя, ученика) к одному числу – комплексной оценке. Автор приводит примеры курьезных формул и подвергает эту практику обоснованной критике.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Возможно ли в принципе адекватно оценить личность или сложную деятельность одним числом? Не теряем ли мы при этом суть?
2. Когда потребность в комплексной оценке оправдана (рейтингование, конкурсы, аттестация), а когда она становится профанацией?
3. Каковы научные критерии построения корректной комплексной оценки? Что делать с проблемой неравнозначности критериев и их взаимозаменяемости?
4. Предложите альтернативу комплексной оценке для конкретной педагогической задачи (например, для выявления «лучшего учителя года» или определения рейтинга учащихся при поступлении в профильные классы).

**Тема 4. «Статистическая значимость vs. педагогическая значимость: вечный конфликт»**

**Постановка проблемы:** Нередко статистический анализ показывает «значимые различия», которые с педагогической точки зрения являются несущественными (например, время выполнения задания сократилось на 2 секунды, что статистически значимо, но неважно для реального учебного процесса). И наоборот, педагогически важные изменения могут не достигать статистической значимости из-за малой выборки.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Что важнее: статистическая достоверность или педагогическая целесообразность? Чем руководствоваться при принятии окончательного вывода?
2. Можно ли «подогнать» статистику под нужный результат (манипуляции с выборкой, уровнем значимости, выбором критерия)? Как распознать такие манипуляции?
3. Должен ли педагог-исследователь слепо доверять статистическим критериям или обязан подвергать их содержательной интерпретации?
4. Приведите примеры из собственного опыта или из литературы, где статистически значимые результаты не имели педагогической ценности, и наоборот.

**Тема 5. «Парадоксы выбора критерия: что делать, если критерии "спорят"?»**

**Постановка проблемы:** Как показано в пособии, применение разных критериев к одним и тем же данным (Крамера-Уэлча, Вилкоксона-Манна-Уитни,  $\chi^2$ , Фишера) может привести к разным выводам. Один критерий может показать наличие различий, другой – их отсутствие.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Какому критерию верить, если их результаты расходятся? Существует ли «золотой стандарт»?

2. Что делать исследователю, если он получил противоречивые результаты? Как это объяснить в тексте диссертации?
3. Можно ли заранее, до обработки данных, выбрать критерий так, чтобы он «гарантировал» нужный результат? Насколько это этично?
4. Как поступить в ситуации, когда «незначимые» по статистике результаты являются педагогически важными и ожидаемыми?

#### **Тема 6. «"Цифра" против "понимания": нужно ли педагогу знать статистику?»**

**Постановка проблемы:** Многие педагоги-гуманитарии искренне считают, что статистика – это область математиков, и для успешной педагогической деятельности достаточно интуиции, опыта и «понимания ребенка». Автор же приводит данные, что 55% диссертаций вообще не содержат статистической обработки, а из оставшихся многие используют методы некорректно.

##### **Вопросы для дискуссии:**

1. Действительно ли педагогу-исследователю нужно глубокое знание статистики или достаточно уметь передавать данные профессиональному статистiku?
2. Каков минимальный уровень статистической грамотности, необходимый современному педагогу (аспиранту, соискателю)?
3. Не убивает ли «статистический подход» живое, творческое начало в педагогике? Не сводит ли он ученика к набору цифр и показателей?
4. Как выстроить обучение статистическим методам для гуманитариев, чтобы оно было доступным, но не профанировало науку? (Опираясь на опыт автора пособия).

#### **Тема 7. «Шкала отношений в педагогике: миф или реальность?»**

**Постановка проблемы:** Автор настоятельно рекомендует по возможности использовать шкалу отношений (время, количество ошибок, объем информации). Однако многие ключевые педагогические понятия (воспитанность, креативность, мотивация) с трудом поддаются такому прямому измерению.

##### **Вопросы для дискуссии:**

1. Все ли педагогические явления можно и нужно измерять в шкале отношений? Где проходит граница применимости количественных методов?
2. Не происходит ли при попытке «оцифровать» сложные личностные качества их упрощение и искажение?
3. Как быть, если исследуемый феномен (например, «нравственная воспитанность») принципиально не поддается измерению в шкале отношений? Отказаться от исследования или использовать порядковые шкалы, смиряясь с их ограничениями?
4. Приведите примеры педагогических понятий, которые, на ваш взгляд, можно и нужно измерять количественно, и тех, где это неуместно.

#### **Тема 8. «Этические дилеммы статистической обработки данных в педагогике»**

**Постановка проблемы:** Статистика – мощный инструмент, который может быть использован как для получения объективного знания, так и для манипуляции, приукрашивания результатов или сокрытия неудобных фактов.

##### **Вопросы для дискуссии:**

1. С какими этическими проблемами может столкнуться педагог-исследователь при сборе и обработке данных (конфиденциальность, добровольность, информирование о результатах)?
2. Где грань между «улучшением» результатов за счет более совершенной методики и их «подгонкой» под желаемый результат?
3. Имеет ли право исследователь отбрасывать «выпадающие» значения (крайние варианты), если они портят статистическую картину?
4. Должен ли исследователь публиковать отрицательные результаты (где методика не дала эффекта)? Если да, то зачем?
5. Как соблюсти баланс между научной честностью и желанием защитить диссертацию (получить грант, подтвердить гипотезу)?

#### **Тема 9. «Современные компьютерные пакеты: "черный ящик" или инструмент познания?»**

**Постановка проблемы:** Современные статистические пакеты (Statistica, SPSS, Excel) позволяют получить готовый результат одним кликом мыши, не требуя от пользователя понимания сути производимых операций. Это создает риск формального подхода и неверной интерпретации.

##### **Вопросы для дискуссии:**

1. Делают ли компьютерные программы статистический анализ доступным для каждого или, наоборот, увеличивают риск ошибок из-за непонимания?
2. Что важнее: уметь вручную рассчитать критерий или правильно выбрать и интерпретировать результат, полученный в программе?
3. Должен ли аспирант-педагог уметь программировать или создавать макросы для обработки данных или достаточно владеть готовыми инструментами?
4. Какие риски возникают при использовании «стандартных настроек» статистических пакетов без их критического осмысления?
5. Стоит ли доверять онлайн-калькуляторам для расчета статистических критериев? Каковы риски?

#### **Тема 10. «Перспективы развития математических методов в педагогике: куда мы идем?»**

**Постановка проблемы:** Пособие Д.А. Новикова описывает «типовые случаи» – базовый уровень, необходимый каждому исследователю. Однако развитие педагогической науки и цифровизация образования ставят новые задачи.

**Вопросы для дискуссии:**

1. Какие новые статистические и математические методы (data mining, машинное обучение, анализ больших данных, нейросети) уже сегодня проникают или завтра проникнут в педагогику?
2. Что изменится в педагогической диагностике с повсеместным внедрением цифровых образовательных платформ, собирающих данные о каждом действии ученика?
3. Сохранится ли актуальность «типовых случаев» Новикова в эпоху Big Data? Не станут ли они примитивными?
4. Какие новые этические и методологические проблемы возникнут при использовании сложных математических моделей в образовании?
5. Готово ли современное педагогическое сообщество к принятию этих вызовов? Что нужно менять в подготовке педагогов?

**Методические рекомендации по организации круглого стола**

1. **Формат проведения:** Занятие проводится в форме управляемой дискуссии. Группа делится на подгруппы (по 3-5 человек), каждая из которых получает задание проработать одну из тем (или разные аспекты одной темы).
2. **Подготовительный этап:** Студенты заранее (за 1-2 недели) получают перечень тем и вопросы для обсуждения, а также список обязательной литературы (соответствующие разделы пособия).
3. **Регламент:**
  - Вступительное слово ведущего (5 мин) – постановка проблемы.
  - Выступление представителей подгрупп (до 7 мин на тему).
  - Свободная дискуссия, вопросы от оппонентов (10-15 мин).
  - Подведение итогов, рефлексия (10 мин).
4. **Критерии оценивания участия:**
  - Аргументированность выступления, опора на теоретический материал пособия.
  - Умение видеть проблему с разных сторон.
  - Корректность использования статистической терминологии.
  - Активность в дискуссии, умение задавать вопросы и отвечать на них.
  - Предложение конструктивных путей решения проблемы.

**Критерии оценки**

Оценивание проводится по следующей шкале.

Единая оценка дается всей группе, и все ее члены, соответственно, получают одинаковый балл; в этом случае, с одной стороны, стимулируется ответственность каждого перед группой, работа на общий результат, с другой стороны, возможно, иждивенческое отношение части студентов, желание получить результат за счет других.

Критерии оценки работы в группе:

- оценка работы каждого в группе в соответствии с выбранными критериями: демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления – 1 балл;
- выполнение каждым студентом конкретного задания, которое будет суммироваться к общему результату по групповой работе – 1 балл;
- защита работы, выполненная группой, т.е. групповая работа при индивидуальном уровне ответственности: принимает активное участие в работе группы, предлагает собственные варианты решения проблемы, выступает от имени группы с рекомендациями по рассматриваемой проблеме либо дополняет ответчика – 1 балл;
- обстановка в группе (доброжелательная, напряженная, чувствовалось напряженное отношение друг к другу) – 1 балл;
- характер обсуждения проблем в группе был конструктивным, критика была направлена на получение общего результата – 1 балл;
- группа работала как единое целое, члены группы взаимно помогали друг другу – 1 балл;
- решения принимались совместно, после того как все убедились в их правильности – 1 балл.

### Примеры разноуровневых задач (заданий) по дисциплине

Задания дифференцированы по трём уровням сложности:

1. **Репродуктивный уровень (узнавание, воспроизведение)** – проверка знания терминологии, формул, алгоритмов.
2. **Продуктивный уровень (применение по образцу)** – решение типовых задач с использованием известных методов и интерпретация результатов.
3. **Творческий уровень (исследовательский)** – анализ проблемных ситуаций, критика, разработка собственных диагностических процедур, синтез знаний.

#### Модуль 1. Теория измерений и шкалы в педагогике

##### Уровень А (репродуктивный)

**Задание А1.** Перечислите четыре основных типа шкал измерений в порядке убывания их «мощности» (разрешающей способности). Приведите пример педагогической характеристики для каждого типа шкалы.

**Задание А2.** Дайте определение понятию «допустимое преобразование». Какие преобразования допустимы для порядковой шкалы?

##### Уровень Б (продуктивный)

**Задание Б1.** Определите, в каких шкалах измерены следующие педагогические показатели. Ответ обоснуйте.

- а) Номера школ по списку.
- б) Время выполнения контрольной работы (в минутах).
- в) Школьные отметки (2, 3, 4, 5).
- г) Уровни тревожности: низкий, средний, высокий.
- д) Количество правильно решенных задач.

**Задание Б2.** Исследователь перевел результаты теста (максимум 20 баллов) в уровни: 0-5 – низкий, 6-10 – средний, 11-15 – выше среднего, 16-20 – высокий. Определите, какой переход по шкалам произошел. Какие потери информации возможны?

##### Уровень В (творческий)

**Задание В1.** В диссертации предложена следующая комплексная оценка профессиональной компетентности учителя:

$$K=0,3 \cdot OЗ+0,5 \cdot ПУ+0,2 \cdot НПН,$$

где ОЗ – оценка знаний (по 5-балльной шкале), ПУ – педагогические умения (по 10-балльной шкале), НПН – нравственно-психологическая направленность (по 5-балльной шкале). Проанализируйте корректность данной формулы с позиций теории измерений. Какие методологические ошибки допущены? Предложите более корректный способ обобщения данных (или аргументируйте, почему от такой оценки лучше отказаться).

#### Модуль 2. Описательная статистика и агрегирование данных

##### Уровень А (репродуктивный)

**Задание А3.** Запишите формулы для вычисления:

- а) выборочного среднего арифметического;
- б) выборочной дисперсии;
- в) медианы.

**Задание А4.** Что такое гистограмма распределения частот? Для решения каких задач она используется?

##### Уровень Б (продуктивный)

**Задание Б3.** По выборке результатов тестирования (в баллах): 12, 14, 10, 15, 13, 12, 11, 16, 14, 12, 10, 13, 15, 14, 12 рассчитайте:

- а) среднее арифметическое;
- б) медиану;
- в) моду;
- г) дисперсию;
- д) размах.

Постройте гистограмму распределения частот (интервалы задайте самостоятельно).

**Задание Б4.** По данным педагогического эксперимента получено распределение учащихся по уровням учебной мотивации:

Уровень	Контрольная группа (чел.)	Экспериментальная группа (чел.)
Низкий	8	3
Средний	12	10
Высокий	5	12

Представьте эти данные в относительных частотах (процентах). Постройте столбчатую диаграмму для сравнения групп. Сделайте предварительный качественный вывод о различиях.

##### Уровень В (творческий)

**Задание В2.** Разработайте шаблон в MS Excel для автоматического расчета показателей описательной статистики (среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение, минимум, максимум) для данных, вводимых пользователем. Шаблон должен включать:

- поле для ввода данных;

- автоматический расчет всех показателей;
- условное форматирование, выделяющее выбросы (значения, выходящие за пределы "среднее  $\pm 2\sigma$ "). Продемонстрируйте работу шаблона на примере выборки из 20 значений.

### Модуль 3. Статистические гипотезы и критерии (шкала отношений)

#### Уровень А (репродуктивный)

**Задание А5.** Сформулируйте нулевую ( $H_0$ ) и альтернативную ( $H_1$ ) гипотезы для ситуации сравнения средних баллов ЕГЭ по математике в двух независимых группах выпускников (школа А и школа Б).

**Задание А6.** Запишите формулу критерия Крамера-Уэлча. Поясните смысл всех входящих в нее величин.

#### Уровень Б (продуктивный)

**Задание Б5.** В эксперименте изучалось влияние нового метода обучения на скорость решения задач. В контрольной группе ( $n_1 = 25$ ) среднее время решения составило 15,2 мин, дисперсия 4,3. В экспериментальной группе ( $n_2 = 20$ ) среднее время – 13,8 мин, дисперсия 3,9. Используя критерий Крамера-Уэлча, проверьте гипотезу о равенстве средних на уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Критическое значение  $T_{0,05} = 1,96$ . Сделайте статистический и педагогический выводы.

**Задание Б6.** По данным предыдущей задачи примените критерий Вилкоксона-Манна-Уитни (расчет U-статистики упрощенно, без полной таблицы). Исходные данные для расчета U: сумма рангов экспериментальной группы  $R_1 = 350$ , сумма рангов контрольной группы  $R_2 = 685$ . Объемы выборок  $n_1 = 20$ ,  $n_2 = 25$ . Рассчитайте  $U_{эмп}$  и  $W_{эмп}$  по формулам.

Сравните с критическим значением 1,96. Сделайте вывод.

#### Уровень В (творческий)

**Задание В3.** Разработайте программу (алгоритм) педагогического эксперимента для проверки эффективности новой методики обучения иностранному языку. Опишите:

- цели и гипотезы эксперимента;
- критерии отбора контрольной и экспериментальной групп;
- показатели, которые будут измеряться (с указанием шкал);
- методы статистической обработки на каждом этапе (до, после, отсроченный контроль);
- способы обеспечения чистоты эксперимента.

Предложите форму представления результатов в тексте диссертации.

### Модуль 4. Статистические критерии (порядковая и дихотомическая шкалы)

#### Уровень А (репродуктивный)

**Задание А7.** Для каких типов данных применяется критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат)? Запишите формулу для его расчета при сравнении двух групп по L градациям.

**Задание А8.** Как определяется число степеней свободы для критерия  $\chi^2$  при сравнении двух распределений с L категориями?

#### Уровень Б (продуктивный)

**Задание Б7.** По данным таблицы из задания Б4:

а) Рассчитайте эмпирическое значение критерия  $\chi^2$  по формуле.

б) Критическое значение  $\chi^2_{0,05}$  для  $L-1 = 2$  составляет 5,99. Сравните  $\chi^2_{эмп}$  с критическим значением. Сделайте вывод о наличии/отсутствии статистически значимых различий в распределении уровней мотивации между группами.

в) Дайте педагогическую интерпретацию результата.

**Задание Б8.** В эксперименте с дихотомической шкалой (сдал/не сдал зачет) получены результаты: в экспериментальной группе (25 чел.) сдали 20 человек, в контрольной (25 чел.) – 12 человек. Используйте критерий Фишера (ф-преобразование) для проверки гипотезы о различии долей.

Критическое значение  $\phi_{0,05} = 1,64$ . Сделайте вывод.

#### Уровень В (творческий)

**Задание В4.** Проанализируйте следующую ситуацию: при обработке результатов эксперимента с порядковой шкалой (3 уровня) критерий  $\chi^2$  показал отсутствие значимых различий ( $\chi^2_{эмп} = 4,2$ ;  $\chi^2_{кр} = 5,99$ ). Однако визуальный анализ гистограмм и содержательная педагогическая интерпретация свидетельствуют о положительной динамике в экспериментальной группе. Каковы ваши дальнейшие действия? Предложите возможные объяснения расхождения и пути решения проблемы. Допустимо ли в этом случае утверждать об эффективности методики, опираясь только на педагогическую логику? Аргументируйте.

### Модуль 5. Комплексный анализ и интерпретация

#### Уровень А (репродуктивный)

**Задание А9.** Перечислите основные типовые ошибки применения статистических методов в педагогических диссертациях, выявленные Д.А. Новиковым.

#### Уровень Б (продуктивный)

**Задание Б9.** Проанализируйте фрагмент текста из автореферата диссертации: «В экспериментальной группе средний балл успеваемости повысился с 3,2 до 4,1, а в контрольной – с 3,3 до 3,6. Разница в приросте составила

0,6 балла, что доказывает эффективность разработанной методики». Найдите методологические ошибки. Перепишите этот фрагмент корректно, с учетом требований статистической обработки (предложите, какие методы нужно было использовать и как сформулировать вывод).

### **Уровень В (творческий)**

**Задание В5.** Вы – научный руководитель магистранта. Он представил вам результаты эксперимента и проект раздела «Анализ результатов». В разделе есть таблицы, графики, расчеты критериев, но отсутствует связный текст с интерпретацией. Напишите за него этот текст (объемом 1-1,5 страницы), используя следующие данные:

- В эксперименте сравнивались две группы (контрольная и экспериментальная) по уровню сформированности критического мышления (измерялось по 100-балльной шкале).
- До эксперимента: группы статистически не различались ( $T_{эмп} = 0,8$ ;  $T_{кр} = 1,96$ ).
- После эксперимента: экспериментальная группа показала значимо более высокие результаты ( $T_{эмп} = 2,5$ ;  $T_{кр} = 1,96$ ).
- Средние значения: контрольная – 72,3; экспериментальная – 81,7.
- Гистограммы распределения демонстрируют сдвиг вправо в экспериментальной группе. В тексте должны быть: ссылки на использованные критерии, интерпретация числовых значений, связь с гипотезой исследования, педагогический вывод, возможные ограничения и перспективы.

### ***Критерии оценки***

Критерии оценки заданий репродуктивного уровня:

– точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);

– точность в описании фактов, явлений, процессов с использованием терминологии;

– точность различения и выделения изученных материалов.

Критерии оценки заданий реконструктивного уровня:

– продемонстрирована способность анализировать и обобщать информацию;

– сделаны обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;

– установлены причинно-следственные связи, выявлены закономерности.

Задания творческого уровня позволяют оценивать и диагностировать умения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки заданий творческого уровня:

– продемонстрирована способность оценивать, делать заключения с учетом внутренних условий или внешних критериев;

– продемонстрирован междисциплинарный подход к решению задачи, осуществлена интеграция знаний из разных научных областей;

– сформулированы критерии для оценки, создана система доказательств, убедительно аргументирующая выводы, положенные в основу решения задачи;

– использован нетрадиционный подход к решению задачи;

– соответствие предполагаемым ответам;

– логика рассуждений;

– неординарность подхода к решению.

3 балла выставляется студенту, если задание выполнено полностью. Студент владеет необходимым математическим аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты, объяснить причины отклонений от желаемого результата, отстаивать свою точку зрения, приводя факты.

2 балла выставляется студенту, если задание выполнено с незначительными погрешностями. Студент владеет категориальным аппаратом, может привести классификацию факторов явления, решить поставленную задачу и проанализировать полученные результаты.

1 балл выставляется студенту, если он обнаруживает знание и понимание большей части задания. Студент владеет категориальным аппаратом, может привести формулы расчета, рассчитать задание.

0 баллов выставляется студенту, если он не владеет перечисленными навыками.

## *Темы рефератов по дисциплине*

### **Раздел 1. Теоретико-методологические основы измерений в педагогике**

1. **Роль теории измерений в обеспечении достоверности результатов педагогических исследований.**
  - *Основные вопросы:* Понятие шкалы измерения. Классификация шкал. Проблема адекватности измерений. Значение теории измерений для педагогической диагностики.
2. **Порядковые шкалы в педагогике: возможности, ограничения, типичные ошибки использования.**
  - *Основные вопросы:* Характеристика порядковой шкалы. Примеры порядковых переменных в педагогике. Проблема «среднего балла» и парадоксы порядковых измерений. Корректные способы обработки порядковых данных.
3. **Шкала отношений как наиболее адекватный инструмент педагогических измерений: достоинства и проблемы применения.**
  - *Основные вопросы:* Свойства шкалы отношений. Примеры педагогических показателей, измеряемых в шкале отношений. Трудности перевода качественных характеристик в количественные. Пути расширения использования шкалы отношений в педагогике.
4. **Проблема агрегирования и комплексных оценок в педагогических исследованиях.**
  - *Основные вопросы:* Понятие агрегированной оценки. Корректные и некорректные способы агрегирования. Критический анализ практики построения комплексных оценок в диссертациях. Альтернативные подходы к многокритериальному анализу.
5. **Проблема адекватности измерительных процедур в педагогике: выбор шкалы и потери информации.**
  - *Основные вопросы:* Взаимосвязь типа шкалы и объема информации. Переход от более мощных шкал к менее мощным: допустимость и последствия. Критерии выбора шкалы в зависимости от целей исследования и природы изучаемого явления.

### **Раздел 2. Методология педагогического эксперимента и организация диагностики**

6. **Структура и логика доказательного педагогического эксперимента (анализ подхода Д.А. Новикова).**
  - *Основные вопросы:* Модель эксперимента с контрольной и экспериментальной группами. Алгоритм сравнений (I, II, III, IV). Роль начального и конечного срезов. Требования к формированию групп.
7. **Контрольная группа в педагогическом эксперименте: необходимость, функции, этические аспекты.**
  - *Основные вопросы:* Почему без контрольной группы нельзя доказать эффективность воздействия? Проблемы подбора контрольной группы. Этические дилеммы: можно ли лишать контрольную группу «нового»? Альтернативные дизайны (сравнение с нормами, с самим собой).
8. **Описательная статистика как этап первичной обработки данных педагогического эксперимента.**
  - *Основные вопросы:* Цели и задачи описательной статистики. Показатели положения и разброса для разных типов шкал. Визуализация данных (гистограммы, полигоны частот). Интерпретация описательных статистик в педагогическом контексте.
9. **Гистограмма как инструмент визуального анализа результатов педагогической диагностики.**
  - *Основные вопросы:* Правила построения гистограмм. Чтение гистограмм: форма распределения, асимметрия, выбросы. Сравнение распределений двух групп с помощью гистограмм. Примеры из педагогической практики.

### **Раздел 3. Статистические методы проверки гипотез в педагогике**

10. **Статистические гипотезы в педагогическом исследовании: принципы выдвижения и проверки.**
  - *Основные вопросы:* Нулевая и альтернативная гипотезы. Уровень значимости и достоверность различий. Ошибки первого и второго рода. Логика статистического вывода.
11. **Критерий Крамера-Уэлча и его применение для сравнения средних в педагогических экспериментах.**
  - *Основные вопросы:* Назначение критерия. Условия применимости. Формула и алгоритм расчета. Примеры из педагогической практики. Интерпретация результатов.
12. **Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни как мощный непараметрический метод сравнения двух выборок.**
  - *Основные вопросы:* Область применения. Идея метода (ранжирование, подсчет инверсий). Алгоритм расчета U-статистики. Преимущества перед критерием Крамера-Уэлча. Пример расчета и интерпретации.
13. **Критерий  $\chi^2$  (хи-квадрат) в анализе порядковых данных педагогических исследований.**
  - *Основные вопросы:* Назначение критерия для проверки однородности распределений. Условия применимости. Формула для сравнения двух групп. Определение числа степеней свободы. Разбор примеров из пособия. Типичные ошибки применения.
14. **Критерий Фишера (угловое преобразование) для анализа дихотомических данных в педагогике.**

- *Основные вопросы:* Случаи применения (доли, проценты). Понятие ф-преобразования. Формула и алгоритм расчета. Примеры: сравнение долей успешно справившихся, поступивших в вузы и т.д. Интерпретация результатов.
15. **Алгоритм выбора статистического критерия в типовых педагогических задачах (анализ подхода Д.А. Новикова).**
- *Основные вопросы:* Факторы, влияющие на выбор критерия (тип шкалы, объем выборки, количество значений, цель анализа). Блок-схема принятия решения. Анализ ситуаций, когда возможны альтернативные варианты.

#### Раздел 4. Анализ ошибок и критических ситуаций

16. **Типичные ошибки применения статистических методов в диссертационных исследованиях по педагогике (по результатам анализа Д.А. Новикова).**
- *Основные вопросы:* Обзор основных ошибок: отсутствие контрольной группы, некорректное использование среднего балла, неадекватные комплексные оценки, неверный выбор критериев. Причины ошибок и пути их предотвращения. Статистика корректности (рисунок 3).
17. **Критический анализ практики использования «среднего балла» в педагогических исследованиях.**
- *Основные вопросы:* Почему средний балл — методологически некорректная мера для порядковых данных? Парадоксы среднего балла (с примером из пособия). Что предлагается взамен? Почему, несмотря на критику, практика сохраняется? Аргументы за и против.
18. **Проблема построения комплексных оценок в педагогике: анализ ошибок и пути решения.**
- *Основные вопросы:* Анализ примеров некорректных комплексных оценок из пособия (формула с замечаниями и временем, суммирование баллов за разные качества). Каковы научные требования к построению комплексной оценки? Существуют ли корректные способы агрегирования разнородных показателей?
19. **Проблема мощности статистических критериев и ее значение для педагогических исследований.**
- *Основные вопросы:* Понятие мощности критерия. Почему разные критерии, примененные к одним данным, могут давать разные результаты (пример из пособия)? Как мощность связана с объемом выборки и чувствительностью метода? Рекомендации по выбору наиболее мощного критерия в типовых ситуациях.

#### Раздел 5. Прикладные аспекты и современные тенденции

20. **Использование компьютерных технологий (Excel, Statistica, SPSS) для статистической обработки данных педагогического эксперимента.**
- *Основные вопросы:* Обзор программных средств. Возможности Excel для описательной статистики и расчета критериев (Пакет анализа). Специализированные статистические пакеты: возможности и сложности. Риски автоматизации и требования к квалификации пользователя.
21. **Методы изучения динамики в педагогических исследованиях: от разовых срезов к лонгитюдным данным.**
- *Основные вопросы:* Особенности динамических данных (более двух замеров). Задачи анализа динамики. Возможные подходы: парные сравнения, дисперсионный анализ для повторных измерений. Примеры из педагогической практики.
22. **Многокритериальный анализ в педагогике: от комплексных оценок к векторному представлению результатов.**
- *Основные вопросы:* Ограниченность сведения к одному числу. Преимущества векторного (многомерного) представления данных. Методы сравнения групп по нескольким критериям одновременно. Перспективы использования многомерного анализа в педагогике.
23. **Современные тенденции развития математических методов в педагогической диагностике (Big Data, Data Mining, машинное обучение).**
- *Основные вопросы:* Вызовы цифровой трансформации образования. Новые типы данных (цифровые следы, логи платформ). Потенциал методов интеллектуального анализа данных для педагогики. Этические и методологические риски.
24. **Перспективы использования теории латентных переменных и Item Response Theory (IRT) в педагогических измерениях.**
- *Основные вопросы:* Ограничения классической теории тестов (КТТ). Основные идеи IRT: модель Раша, трудность заданий, уровень подготовленности. Преимущества IRT для конструирования тестов и шкалирования результатов. Возможности применения в педагогике.

#### Раздел 6. Историко-библиографические темы

25. **Анализ использования статистических методов в отечественных диссертационных исследованиях по педагогике (на примере выборки Д.А. Новикова и современные тенденции).**

- *Основные вопросы:* Что показал анализ 118 диссертаций? Структура ошибок и проблем (рисунок 3). Изменилась ли ситуация за последние годы? (Требуется анализ современных авторефератов).
26. **Вклад профессора А.И. Орлова и Российской ассоциации статистических методов в развитие статистической культуры педагогических исследований.**
- *Основные вопросы:* Роль предисловия А.И. Орлова. Деятельность ассоциации. Основные идеи Орлова о применении статистики в гуманитарных науках. Значение для педагогики.

#### ***Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению***

Автору необходимо продемонстрировать знания о реальном мире, о существующих в нем связях и зависимостях, проблемах, о ведущих мировоззренческих теориях, умение проявлять оценочные знания, изучать теоретические работы, использовать различные методы исследования, применять различные приемы творческой деятельности.

Реферат должен содержать введение, основную часть и заключение. Во введении к реферату необходимо обосновать выбор темы, указать цель обзора, область применения разрабатываемой проблемы, ее научное, техническое и практическое значение. Во введении следует раскрыть актуальность вопросов темы. Теоретическая часть обычно состоит из нескольких нумерованных разделов: теоретическая постановка задачи, обзор методов ее решения, выбор и разработка системы. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость.

Необходимо использовать только тот материал, который отражает сущность темы.

Изложение должно быть последовательным. Недопустимы нечеткие формулировки, речевые и орфографические ошибки. В подготовке реферата необходимо использовать материалы современных изданий. Оформление реферата (в том числе титульный лист, литература) должно быть грамотным.

Изложение текста и оформление реферата выполняются в соответствии с требованиями: на одной стороне бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков не менее 1.8 (шрифт Times New Roman, 14 пт.).

Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм. Абзацный отступ – 1,25 см. Выравнивание текста по ширине.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя выделение жирным шрифтом, курсив, подчеркивание. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Перечисления, встречающиеся в тексте реферата, должны быть оформлены в виде маркированного или нумерованного списка.

Все страницы обязательно должны быть пронумерованы. Нумерация листов – сквозная. Нумерация листов начинается с третьего листа (после содержания) и заканчивается последним. Таблицы и иллюстрации нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать рисунки и таблицы в пределах раздела. Оформление литературы: Каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания. Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы и расположены в алфавитном порядке по первой букве фамилии автора. Список литературы оформляется с указанием автора, названия источника, места издания, года издания, названия издательства, использованных страниц.

Оформление литературы: Каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания. Все источники, включенные в библиографию, должны быть последовательно пронумерованы и расположены в следующем порядке: законодательные акты; постановления Правительства; нормативные документы; статистические материалы; научные и литературные источники. Все источники, включенные в библиографию, должны быть представлены в алфавитном порядке по первой букве фамилии автора.

Требования и рекомендации к оформлению презентации:

Структура презентации должна включать титульный слайд, план с гиперссылками, выводы, источники информации; объем презентации должен быть в пределах 20 слайдов; должен соблюдаться единый стиль оформления слайдов; в одном слайде использовать не более 3 цветов; для фона и текста слайда следует выбирать контрастные цвета; использовать короткие слова и предложения в тексте; текст в слайде должен быть выполнен без орфографических, пунктуационных и стилистических ошибок.

#### ***Критерии оценки***

Реферат должен быть сдан в установленные сроки. Процедура защиты реферата включает в себя выступление с презентацией результатов с последующим групповым обсуждением, ответы на вопросы.

Оценивание проводится по следующей шкале: соответствие целям и задачам дисциплины, соответствие содержания заявленной теме, отсутствие в тексте отступлений от темы; понимание темы, умение критического анализа информации; постановка проблемы, корректное изложение смысла основных научных идей, их теоретическое обоснование и объяснение, логичность и последовательность в изложении материала; обобщение информации с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д.;

способность производить обобщение материала, формирование аргументированных выводов; оригинальность и креативность при подготовке презентации; правильность оформления (соответствие стандарту, структурная упорядоченность, ссылки, цитаты, таблицы, соблюдение объёма, шрифтов, интервалов и т.д.); способность к работе с литературными источниками, Интернет-ресурсами, справочной и энциклопедической литературой; грамотное оформление презентации; уместное применение анимации и видеофрагментов в соответствии с темой презентации; грамотные ответы на вопросы.

Не соблюдение установленных сроков влечет снижение баллов.

*Темы групповых и/или индивидуальных заданий/проектов по дисциплине*  
**Индивидуальное творческое задание (проект)**

**Раздел 1. Проекты, направленные на разработку диагностического инструментария**

**Тема 1.1. Разработка и апробация инструмента для диагностики учебной мотивации (групповой проект)**

**Цель проекта:** Создать валидный и надежный инструмент (опросник, анкету) для измерения уровня учебной мотивации учащихся основной школы, провести его первичную апробацию и статистически обосновать пригодность.

**Задачи:**

1. Провести анализ существующих методик диагностики мотивации (литературный обзор).
2. Определить структуру мотивации и разработать пункты опросника (не менее 20 вопросов) с использованием шкалы Лайкерта (порядковая шкала).
3. Провести пилотажное исследование на выборке не менее 30 человек (можно на студентах своей группы).
4. Обработать результаты:
  - рассчитать описательные статистики по каждому пункту;
  - оценить внутреннюю согласованность (коэффициент  $\alpha$ -Кронбаха);
  - провести корреляционный анализ пунктов;
  - при необходимости сократить опросник, оставив наиболее информативные пункты.
5. Предложить способ перевода сырых баллов в уровни (низкий, средний, высокий) с обоснованием границ.
6. Подготовить итоговый вариант опросника и инструкцию по его применению.

**Ожидаемый результат:** Готовый к использованию диагностический инструмент (опросник) с инструкцией и статистическим обоснованием; отчет о результатах апробации.

**Форма представления:** Презентация, отчет, электронная версия опросника в формате Excel/Google Forms.

**Тема 1.2. Конструирование комплексной оценки для аттестации педагогических работников (индивидуальный проект)**

**Цель проекта:** Разработать научно обоснованную систему комплексной оценки профессиональной деятельности учителя для целей аттестации, избегая типичных ошибок, описанных в пособии.

**Задачи:**

1. Изучить проблему комплексных оценок в педагогике (раздел 3.5 пособия) и требования к их корректному построению.
2. Выделить ключевые критерии оценки деятельности учителя (не более 5-7), обосновать их значимость.
3. Для каждого критерия определить показатели, поддающиеся измерению, и указать тип шкалы.
4. Предложить способ нормирования (приведения к единой шкале) разнородных показателей.
5. Разработать процедуру агрегирования (например, с использованием весовых коэффициентов или матриц свертки), обосновав выбор весов (например, методом экспертных оценок).
6. Создать макет итоговой формы для аттестации и инструкцию по ее заполнению.
7. Апробировать систему на гипотетических данных (5-7 учителей) и проанализировать результаты.

**Ожидаемый результат:** Обоснованная система комплексной оценки с подробным описанием методологии, макет аттестационной формы.

**Раздел 2. Проекты, связанные с анализом данных и компьютерной обработкой**

**Тема 2.1. Создание шаблона в MS Excel для автоматизированного расчета статистических критериев (индивидуальный или парный проект)**

**Цель проекта:** Разработать удобный и понятный для педагога-исследователя шаблон в MS Excel, автоматизирующий расчет основных статистических критериев (Крамера-Уэлча,  $\chi^2$ , Фишера) и описательной статистики.

**Задачи:**

1. Изучить алгоритмы расчета критериев, представленные в пособии.
2. Создать структуру шаблона с отдельными листами для разных типов данных:
  - Лист "Описательная статистика" (автоматический расчет среднего, медианы, дисперсии, моды, построение гистограммы).
  - Лист "Критерий Крамера-Уэлча" (ввод двух выборок, автоматический расчет Тэмпа и сравнение с критическим значением).
  - Лист "Критерий  $\chi^2$  для порядковых данных" (ввод таблицы частот, расчет  $\chi^2$ эмпа, определение числа степеней свободы, сравнение с критическим значением).
  - Лист "Критерий Фишера" (ввод долей и объемов выборок, расчет фэмпа).
3. Обеспечить наглядность: использовать условное форматирование для выделения значимых результатов (например, красным цветом, если Тэмп > Ткр).
4. Написать краткую инструкцию пользователя с примерами.
5. Протестировать шаблон на данных из пособия и на самостоятельно сгенерированных примерах.

**Ожидаемый результат:** Работоспособный шаблон в Excel, инструкция, отчет о тестировании.

## **Тема 2.2. Сравнительный анализ программных средств для статистической обработки данных в педагогике (групповой проект)**

**Цель проекта:** Провести сравнительный анализ доступных программных средств (Excel, Statistica, SPSS, R, онлайн-калькуляторы) с точки зрения их применимости для решения типовых задач педагогической диагностики.

### **Задачи:**

1. Составить перечень типовых задач (описательная статистика, сравнение групп, корреляционный анализ, анализ динамики).
2. Для каждой задачи подобрать по 2-3 программных средства.
3. Провести тестирование: на одних и тех же данных (например, из пособия) выполнить расчеты в разных программах.
4. Сравнить:
  - удобство интерфейса;
  - наличие необходимых критериев;
  - качество визуализации;
  - требуемый уровень подготовки пользователя;
  - стоимость (бесплатные/платные);
  - наличие русскоязычной поддержки.
5. Подготовить аналитический отчет с таблицами сравнения и рекомендациями для педагогов-исследователей.

**Ожидаемый результат:** Аналитический отчет и презентация с рекомендациями по выбору ПО.

## **Раздел 3. Проекты, ориентированные на анализ реальных данных**

### **Тема 3.1. Анализ результатов ЕГЭ/ОГЭ по выбранному предмету за несколько лет (индивидуальный или групповой проект)**

**Цель проекта:** Используя открытые данные (например, с сайтов региональных центров оценки качества образования), провести статистический анализ результатов ЕГЭ/ОГЭ для выявления тенденций, сравнения групп (по школам, районам) и проверки гипотез.

### **Задачи:**

1. Собрать данные о результатах экзаменов за 2-3 года по выбранному предмету для нескольких школ (или районов).
2. Сформулировать гипотезы, например:
  - Есть ли значимые различия в результатах между школами?
  - Изменились ли результаты значимо по сравнению с прошлым годом?
  - Различаются ли результаты мальчиков и девочек?
3. Провести описательный анализ (средние, дисперсии, гистограммы).
4. Применить соответствующие критерии (Крамера-Уэлча, Вилкоксона-Манна-Уитни,  $\chi^2$ ) для проверки гипотез.
5. Интерпретировать результаты в педагогических терминах, сформулировать выводы и рекомендации.

**Ожидаемый результат:** Аналитическая записка с таблицами, графиками и выводами.

### **Тема 3.2. Исследование факторов, влияющих на успешность обучения студентов (групповой проект)**

**Цель проекта:** На основе данных, собранных в студенческой группе (анкетирование, успеваемость), выявить факторы, статистически значимо связанные с академической успешностью.

### **Задачи:**

1. Разработать анкету для сбора данных: пол, возраст, форма обучения, балл ЕГЭ, время на самоподготовку, участие в научной работе, наличие работы и т.д. (шкалы разные).
2. Провести анкетирование в своей учебной группе (или нескольких группах), собрать данные об успеваемости (средний балл зачетки).
3. Сформулировать гипотезы о связи различных факторов с успеваемостью.
4. В зависимости от типа данных (номинальные, порядковые, количественные) выбрать методы анализа:
  - Для связи номинальных переменных (например, пол) с успеваемостью – использовать критерий Манна-Уитни (сравнение двух групп по успеваемости).
  - Для связи порядковых переменных (например, уровень удовлетворенности) – использовать ранговую корреляцию Спирмена.
  - Для количественных (балл ЕГЭ, время на подготовку) – использовать корреляцию Пирсона или регрессионный анализ (по желанию).
5. Построить диаграммы рассеяния, таблицы сопряженности.
6. Сделать выводы о значимых факторах, дать рекомендации по улучшению учебного процесса.

**Ожидаемый результат:** Отчет с описанием выборки, методов, результатов анализа, выводами и рекомендациями.

## **Раздел 4. Проекты, связанные с критическим анализом и методологией**

### **Тема 4.1. Рецензия на диссертационное исследование по педагогике с точки зрения корректности применения статистических методов (индивидуальный проект)**

**Цель проекта:** Найти в открытом доступе (на сайте ВАК, в eLibrary) автореферат кандидатской или докторской диссертации по педагогике, содержащий экспериментальную часть, и подготовить критический анализ используемых статистических методов.

**Задачи:**

1. Выбрать автореферат (желательно не старше 5 лет), в котором есть раздел с описанием эксперимента и обработки данных.
2. Изучить пособие Д.А. Новикова, особенно разделы 2-4 и 6.
3. Проанализировать:
  - Корректность структуры эксперимента (есть ли контрольная группа, проведено ли сравнение начальных состояний).
  - Тип шкал, в которых представлены данные.
  - Адекватность выбранных статистических критериев.
  - Правильность расчета и интерпретации (сравнение с критическими значениями, формулировка выводов).
  - Наличие типовых ошибок (средний балл, комплексные оценки и т.д.).
4. Составить рецензию, в которой отметить сильные стороны и указать на недостатки, предложить пути их устранения.
5. Подготовить презентацию основных выводов.

**Ожидаемый результат:** Текст рецензии (объем 3-5 стр.) и презентация.

### **Тема 4.2. Разработка методических рекомендаций для педагогов-исследователей по применению статистических методов (групповой проект)**

**Цель проекта:** Создать практическое руководство для начинающих исследователей (аспирантов, магистрантов) по применению статистических методов в педагогике.

**Задачи:**

1. Определить целевую аудиторию и уровень их подготовки (гуманитарии).
2. Выделить ключевые разделы, которые должны быть в руководстве:
  - Введение: зачем нужна статистика.
  - Типы шкал и их значение.
  - Структура эксперимента.
  - Описательная статистика.
  - Выбор критерия (блок-схема).
  - Пошаговые инструкции по расчету каждого критерия с примерами.
  - Типичные ошибки и как их избежать.
  - Интерпретация результатов и формулировка выводов.
  - Обзор программных средств.
3. Написать текст руководства простым, доступным языком, с большим количеством примеров.
4. Подготовить иллюстрации, скриншоты, примеры таблиц.
5. Оформить руководство в виде брошюры или электронного документа.

**Ожидаемый результат:** Готовое к публикации методическое пособие (электронная версия).

### **Тема 4.3. Сравнительный анализ критериев Крамера-Уэлча и Вилкоксона-Манна-Уитни на модельных данных (индивидуальный проект)**

**Цель проекта:** На примере искусственно сгенерированных выборок исследовать чувствительность (мощность) двух критериев к различным типам различий между группами.

**Задачи:**

1. Сгенерировать несколько пар выборок (например, в Excel) с разными характеристиками:
  - Одинаковые средние, но разные дисперсии.
  - Разные средние, но одинаковые дисперсии.
  - Одинаковые средние и дисперсии, но разные формы распределения (например, симметричное и асимметричное).
  - Выборки с выбросами.
2. Для каждой пары рассчитать Тэмп (Крамера-Уэлча) и Уэмп / Вэмп (Вилкоксона-Манна-Уитни).
3. Сравнить результаты: в каких случаях критерии дают согласованные выводы, а в каких – расходятся.
4. Сделать выводы о том, для каких типов данных и различий какой критерий более чувствителен.
5. Оформить отчет с таблицами, графиками и выводами.

**Ожидаемый результат:** Аналитический отчет с рекомендациями по выбору критерия в зависимости от характера данных.

## **Раздел 5. Междисциплинарные и творческие проекты**

### **Тема 5.1. Статистический анализ эффективности воспитательной работы в школе (групповой проект)**

**Цель проекта:** Разработать систему показателей для оценки эффективности воспитательной работы и апробировать ее на данных реальной школы (или модельных данных).

**Задачи:**

1. Совместно с учителями (или используя литературу) выделить критерии эффективности воспитательной работы (например, уровень воспитанности, дисциплинированность, участие в мероприятиях, психологический климат).
2. Для каждого критерия подобрать или разработать диагностический инструмент (анкеты, опросники, экспертные оценки) с четким указанием шкалы.
3. Провести сбор данных (можно на одной параллели классов или в двух школах).
4. Обработать данные:
  - Описательная статистика.
  - Сравнение классов (по критериям) с использованием соответствующих критериев.
  - Поиск взаимосвязей между показателями (корреляционный анализ).
5. Сформулировать выводы об эффективности воспитательной работы и дать рекомендации по ее улучшению.

**Ожидаемый результат:** Отчет с анализом и рекомендациями для администрации школы.

### **Тема 5.2. Разработка системы мониторинга адаптации первокурсников к условиям вуза (групповой проект)**

**Цель проекта:** Создать систему мониторинга, позволяющую отслеживать процесс адаптации студентов первого курса и своевременно выявлять группы риска.

**Задачи:**

1. Выделить ключевые индикаторы адаптации (успеваемость, посещаемость, психоэмоциональное состояние, удовлетворенность и т.д.) и способы их измерения.
2. Разработать инструментарий (анкеты, тесты) и определить периодичность замеров (например, в начале и конце семестра).
3. Провести пилотный сбор данных (можно в своей группе или на младших курсах).
4. Провести статистический анализ:
  - Динамика показателей (критерий Вилкоксона для связанных выборок).
  - Сравнение групп (например, иногородние/местные, бюджет/платное) – критерии для независимых выборок.
  - Выявление взаимосвязей.
5. Разработать форму представления результатов для кураторов и деканата.
6. Предложить мероприятия по сопровождению студентов группы риска.

**Ожидаемый результат:** Проект системы мониторинга с инструментарием и рекомендациями.

#### ***Организация работы над проектом***

1. **Выбор темы:** Студенты выбирают тему проекта из предложенного списка или предлагают свою (согласуют с преподавателем). Для групповых проектов формируются команды по 3-5 человек.
2. **Планирование:** Составляется план работы с указанием этапов, сроков и распределением обязанностей (для групповых проектов).
3. **Консультации:** Проводятся регулярные консультации с преподавателем для обсуждения промежуточных результатов и коррекции хода работы.
4. **Отчетность:** Итогом проекта является письменный отчет и презентация результатов на защите (на зачетной неделе или итоговом занятии). Для групповых проектов оценивается также вклад каждого участника.
5. **Критерии оценивания проекта:**
  - Актуальность и практическая значимость темы.
  - Корректность применения статистических методов.
  - Полнота и глубина анализа.
  - Качество оформления отчета и презентации.
  - Умение аргументированно защищать результаты.

**Деловая (ролевая) игра по дисциплине  
ДЕЛОВАЯ ИГРА «ЭКСПЕРТИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»**

**1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

**Актуальность.** В практике управления образованием и диссертационных исследованиях часто возникает ситуация, когда необходимо принять решение о внедрении новой педагогической методики на основе анализа экспериментальных данных. Это решение должно быть обоснованным, учитывать мнение разных заинтересованных сторон и опираться на корректную статистическую обработку результатов.

**Цель игры:** формирование способности коллективно анализировать результаты педагогического эксперимента, применять статистические методы для обоснования выводов и принимать согласованные управленческие решения на основе данных диагностики.

**Задачи игры:**

1. Отработка навыков выбора адекватных статистических критериев в зависимости от типа данных и исследовательских задач.
2. Развитие умений интерпретировать статистические результаты в педагогических терминах.
3. Формирование опыта коллективной экспертной деятельности и согласования позиций разных участников образовательного процесса.
4. Освоение процедур подготовки аналитических заключений и рекомендаций.

**2. СЮЖЕТ И КОНТЕКСТ ИГРЫ**

**Игровая ситуация**

В школе № 123 в течение учебного года проводился экспериментальная апробация новой методики преподавания математики в 7-х классах. Методика направлена на развитие логического мышления через решение нестандартных задач. Эксперимент проводился по классической схеме с контрольной и экспериментальной группами.

**Исходные данные (результаты эксперимента):**

*Характеристика групп до начала эксперимента:*

Показатель	Контрольная группа (7А)	Экспериментальная группа (7Б)
Количество учащихся	25	25
Средний балл входной контрольной работы (из 100)	62,4	63,1
Дисперсия	85,3	82,7
Результат сравнения (критерий Крамера-Уэлча)	Тэмп = 0,28 (при Ткр = 1,96) – различия НЕ значимы	

*Результаты итоговой диагностики (после эксперимента):*

**Показатель 1. Уровень предметных знаний (тест, max 100 баллов)**

Группа	Средний балл	Дисперсия
Контрольная (7А)	71,5	79,4
Экспериментальная (7Б)	78,3	68,2

**Показатель 2. Уровень сформированности логического мышления (диагностика по 3 уровням)**

Уровень	Контрольная группа (7А)	Экспериментальная группа (7Б)
Низкий	8 чел. (32%)	3 чел. (12%)
Средний	12 чел. (48%)	10 чел. (40%)
Высокий	5 чел. (20%)	12 чел. (48%)

**Показатель 3. Отношение к предмету (анкетирование, дихотомическая шкала: «нравится/не нравится»)**

Ответ	Контрольная группа (7А)	Экспериментальная группа (7Б)
Нравится математика	14 чел. (56%)	21 чел. (84%)
Не нравится	11 чел. (44%)	4 чел. (16%)

**Задание для игры:** Провести экспертизу результатов эксперимента и подготовить коллегиальное заключение для педагогического совета школы о целесообразности внедрения новой методики во всех 7-х классах со следующего учебного года.

**3. РОЛЕВАЯ СТРУКТУРА**

Игроки распределяются по 4 функциональным группам, каждая со своим регламентом, интересами и зоной ответственности. В группе может быть 3-5 человек.

Роль	Кто входит	Интересы и задачи	Необходимые материалы
<b>Группа 1. Разработчики методики</b>	Авторы методики, учителя-экспериментаторы	Доказать эффективность методики, получить поддержку для внедрения, отстаивать свою разработку	Подробное описание методики, дневники наблюдений, методические разработки

<b>Группа 2. Статистики-аналитики</b>	Специалисты по обработке данных, методологи	Объективно проверить статистическую значимость различий, выбрать корректные критерии, исключить ошибки	Калькуляторы, таблицы критических значений, компьютер с Excel (или другим ПО)
<b>Группа 3. Оппоненты (скептики)</b>	Представители администрации, консервативно настроенные учителя	Выявить слабые места, проверить достоверность, указать на возможные ошибки и альтернативные объяснения	Знание типовых ошибок (раздел 4 пособия)
<b>Группа 4. Потребители (практики)</b>	Учителя, которые будут работать по методике, родительская общественность	Оценить практическую значимость, реалистичность внедрения, возможные риски и трудности	Опыт работы в школе, знание реальных условий

**Экспертная комиссия (жюри):** преподаватель и 1-2 наиболее подготовленных студента (не участвующих в игре). Оценивают работу групп, следят за регламентом, подводят итоги.

#### **4. ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИГРЫ**

##### **Этап 1. Подготовительный (до игры, домашнее задание)**

Все студенты получают задание:

1. Повторить разделы пособия Д.А. Новикова: структура эксперимента (раздел 2), шкалы измерений (раздел 3), критерии Крамера-Уэлча,  $\chi^2$ , Фишера (разделы 6.3-6.4), типовые ошибки (раздел 4).
2. Ознакомиться с исходными данными эксперимента.
3. Группа «Статистики» дополнительно повторяет формулы и готовит Excel-шаблоны для расчетов.

##### **Этап 2. Организационный (15 минут)**

1. Распределение по группам (можно жеребьевкой).
2. Выдача группам пакетов материалов: исходные данные, бланки для расчетов, карточки с ролевыми установками.
3. Краткий инструктаж ведущего, постановка цели, оглашение регламента и критериев оценки.

##### **Этап 3. Групповая работа (60 минут)**

Каждая группа работает в своем пространстве, готовит выступление (до 7 минут) и письменное заключение.

##### **Задания по группам:**

##### **Группа 1. Разработчики методики**

1. Подготовить краткую презентацию методики (2-3 мин): в чем суть, почему она должна быть эффективна.
2. Сформулировать гипотезу исследования.
3. Интерпретировать полученные результаты в благоприятном для себя ключе (подготовить аргументы в защиту).
4. Предложить проект решения педсовета о внедрении.

##### **Группа 2. Статистики-аналитики**

1. Определить тип шкалы для каждого показателя.
2. Выбрать адекватные статистические критерии для проверки гипотез (используя алгоритм из раздела 6.5).
3. Произвести расчеты (вручную или в Excel):
  - Для показателя 1 (шкала отношений) – критерий Крамера-Уэлча.
  - Для показателя 2 (порядковая шкала) – критерий  $\chi^2$ .
  - Для показателя 3 (дихотомическая шкала) – критерий Фишера.
4. Сравнить с критическими значениями, сформулировать строгие статистические выводы (принимается/отвергается нулевая гипотеза).
5. Подготовить заключение о наличии/отсутствии статистически значимых различий по каждому показателю.

##### **Группа 3. Оппоненты**

1. Проанализировать возможные методологические ошибки:
  - Корректно ли выделены группы?
  - Нет ли скрытых факторов, влияющих на результат (разный состав, разный учитель)?
  - Достаточны ли объемы выборок?
  - Нет ли ошибок в выборе критериев?
2. Подготовить критические вопросы разработчикам.
3. Предложить альтернативные объяснения полученным результатам (например, эффект новизны, ожидания учителя).
4. Проверить, не нарушены ли условия применимости критериев.

##### **Группа 4. Потребители (практики)**

1. Оценить практическую значимость различий (даже если они статистически значимы – важны ли они для реальной работы?).
2. Проанализировать возможные риски внедрения:
  - Трудоемкость подготовки учителей.
  - Необходимость дополнительных материалов.
  - Возможность негативной реакции учеников/родителей.
3. Оценить соотношение «затраты/эффект».
4. Подготовить вопросы и предложения с позиции практической реализуемости.

**Этап 4. Пленарное заседание (презентация позиций) – 40 минут**

Последовательность выступлений (по 5-7 минут на группу):

1. **Разработчики** представляют методiku и свои выводы о ее эффективности.
2. **Статистики** докладывают результаты объективного анализа (с расчетами на экране или доске).
3. **Оппоненты** задают вопросы и высказывают критические замечания (разработчики и статистики отвечают).
4. **Потребители** высказывают свое мнение о практической ценности и реалистичности внедрения.

**Этап 5. Дискуссия и выработка решения (20 минут)**

Свободная дискуссия между всеми участниками. Задача – прийти к консенсусу и сформулировать проект решения педагогического совета. Варианты решения:

- Внедрить методiku во всех классах.
- Внедрить частично (с доработкой).
- Отклонить (результаты неубедительны).
- Провести дополнительное исследование (указать, какое).

**Этап 6. Подведение итогов (15 минут)**

1. Экспертная комиссия оценивает:
  - Корректность статистических расчетов (группа 2).
  - Аргументированность позиций (все группы).
  - Умение вести дискуссию, задавать вопросы.
  - Качество итогового решения (коллегиальный продукт).
2. Разбор типичных ошибок, допущенных в игре.
3. Рефлексия участников: что нового узнали, какие трудности возникли.

**5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

1. Раздаточные материалы для каждой группы:
  - Бланк с исходными данными.
  - Карточка с ролевой установкой и вопросами.
  - Чистые листы для записей.
2. Для группы «Статистики»:
  - Калькуляторы.
  - Таблицы критических значений (Крамера-Уэлча 1,96;  $\chi^2$  для  $v=2 - 5,99$ ; Фишера – 1,64).
  - Компьютер с MS Excel (желательно).
  - Формулы на отдельных карточках.
3. Флипчарт или доска для презентаций.
4. Бейджи с обозначением ролей.

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Критерии оценивания работы групп**

Критерий	Макс. балл	Гр.1	Гр.2	Гр.3	Гр.4
<b>Содержательность выступления</b> (полнота, логичность, аргументация)	5				
<b>Корректность использования статистических методов</b> (для гр.2) / <b>понимание методологии</b> (для остальных)	5				
<b>Качество вопросов оппонентам и ответов на вопросы</b>	5				
<b>Участие в выработке итогового решения</b> (вклад в общий продукт)	5				
<b>Соблюдение регламента и культуры дискуссии</b>	3				
<b>ИТОГО</b>	<b>23</b>				

Индивидуальная оценка участника

Оценка складывается из:

- *Оценки работы группы (общий балл) – 50%.*
- *Оценки преподавателем индивидуальной активности (наблюдение в ходе дискуссии) – 30%.*
- *Самооценки и взаимооценки внутри группы (по итогам рефлексии) – 20%.*

#### **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ**

1. **Подготовка:** *За неделю до игры проведите консультацию, объясните цели и раздайте материалы для предварительного изучения. Убедитесь, что все повторили формулы и алгоритмы выбора критериев .*
2. **Формирование групп:** *Группу «Статистики» лучше формировать из наиболее подготовленных студентов, так как на них ложится основная техническая нагрузка. Группу «Оппоненты» – из студентов с критическим складом ума.*
3. **Управление дискуссией:** *Следите, чтобы дискуссия не перешла в личные нападки. Направляйте ее в русло анализа данных и методологии. Напоминайте о необходимости ссылаться на факты, а не на эмоции .*
4. **Возможные сложности:** *Статистики могут не уложиться в расчеты. Заранее подготовьте для них «шпаргалки» с готовыми формулами в Excel или рассчитайте критические значения. Если времени мало, часть расчетов можно выдать как готовые, чтобы сосредоточиться на интерпретации.*
5. **Анализ ошибок:** *Обязательно выделите время на разбор ошибок. Покажите, к каким последствиям мог бы привести неправильный выбор критерия или неверная интерпретация .*

## *Темы группового творческого задания по дисциплине*

### **Раздел 1. Концептуально-методологические задания**

#### **Тема 1.1. Разработка концепции «идеального диагностического инструмента» для оценки метапредметных результатов**

**Проблема:** Современные ФГОС требуют оценки метапредметных результатов (регулятивные, коммуникативные, познавательные УУД), однако валидные и удобные инструменты для такой оценки в массовой школе практически отсутствуют.

**Задание:**

1. Проанализировать существующие подходы к диагностике метапредметных результатов (на основе анализа литературы, включая пособие).
2. Выделить ключевые проблемы: что именно измерять, в какой шкале, как часто, как интерпретировать.
3. Разработать концепцию нового диагностического инструмента, который должен:
  - Быть пригодным для использования учителем в обычных условиях.
  - Давать данные, допускающие корректную статистическую обработку (обосновать выбор шкал).
  - Позволять отслеживать динамику.
  - Быть защищенным от типовых ошибок (отказ от «среднего балла», корректное агрегирование).
4. Предложить макет инструмента (например, серию заданий, листы наблюдения, критериальные рубрики).
5. Подготовить презентацию-защиту концепции перед экспертным советом.

**Ожидаемый продукт:** Концепция диагностического инструмента (текстовое описание + макет).

**Форма отчета:** Презентация (10-15 слайдов) и устная защита.

#### **Тема 1.2. Создание модели комплексной оценки качества образования в школе, свободной от «среднего балла»**

**Проблема:** Рейтинги школ, внутренние системы оценки качества образования (СОКО) часто строятся на основе средних баллов ЕГЭ, что, как показано в пособии, методологически некорректно и искажает реальную картину.

**Задание:**

1. Изучить критику использования среднего балла в пособии Д.А. Новикова.
2. Предложить альтернативную модель комплексной оценки качества образования для уровня школы (или региона), которая:
  - Использует корректные статистические показатели (медианы, распределения, процентиля).
  - Включает не только академические результаты, но и другие значимые показатели (сохранность здоровья, социализацию, удовлетворенность).
  - Предусматривает способы агрегирования разнородных данных без потери смысла (например, многомерные профили, а не один рейтинг).
3. Разработать макет итогового отчета школы о качестве образования, используя предложенную модель.
4. Апробировать модель на гипотетических данных 3-4 школ (придумать или взять из открытых источников).

**Ожидаемый продукт:** Модель оценки + макет отчета.

**Форма отчета:** Доклад (до 15 мин) с демонстрацией макета.

#### **Тема 1.3. Разработка критериев и показателей для оценки воспитательной работы школы: статистический аспект**

**Проблема:** Воспитательная работа – одна из самых сложных для измерения сфер. Часто используются формальные показатели (количество мероприятий), не отражающие сути. Необходимо предложить систему, позволяющую собирать данные, пригодные для статистического анализа.

**Задание:**

1. Проанализировать, какие аспекты воспитательной работы можно и нужно измерять (например, уровень воспитанности, социальная активность, ценностные ориентации, психологический климат).
2. Для каждого аспекта предложить конкретные показатели и обосновать выбор шкалы измерения.
3. Разработать инструментарий сбора данных (анкеты, опросники, карты наблюдения, экспертные листы), учитывая требования к измерительным шкалам.
4. Предложить способы первичной статистической обработки и представления результатов (какие критерии использовать для сравнения классов, динамики и т.д.).
5. Создать методические рекомендации для заместителя директора по воспитательной работе по использованию разработанной системы.

**Ожидаемый продукт:** Комплект диагностических материалов + методические рекомендации.

**Форма отчета:** Презентация и защита комплекта.

### **Раздел 2. Прикладные аналитические задания**

#### **Тема 2.1. Анализ реальных данных ЕГЭ по выбранному предмету с выявлением факторов успеха**

**Проблема:** В открытом доступе (на сайтах региональных центров оценки качества) есть массивы данных о результатах ЕГЭ. Эти данные можно использовать для выявления факторов, влияющих на успешность сдачи экзамена.

**Задание:**

1. Собрать данные о результатах ЕГЭ по выбранному предмету за последние 2-3 года для одного региона (или нескольких школ). Данные должны включать не только баллы, но и некоторую контекстную информацию (тип школы, профиль класса, пол – если доступно).
2. Сформулировать исследовательские гипотезы, например:
  - Результаты в профильных классах выше, чем в общеобразовательных.
  - Результаты мальчиков и девочек различаются.
  - Есть связь между результатами по разным предметам.
3. Провести статистический анализ:
  - Описательная статистика для разных групп.
  - Проверка гипотез с использованием критериев (Крамера-Уэлча, Манна-Уитни,  $\chi^2$ ).
  - Визуализация результатов (ящики с усами, гистограммы).
4. Подготовить аналитический отчет с выводами и рекомендациями для учителей и администрации.

**Ожидаемый продукт:** Аналитический отчет с таблицами, графиками и выводами.

**Форма отчета:** Письменный отчет + презентация.

**Тема 2.2. Исследование динамики профессионального выгорания учителей (лонгитюдный анализ)**

**Проблема:** Профессиональное выгорание педагогов – серьезная проблема. Для ее изучения нужны не только разовые срезы, но и анализ динамики.

**Задание (требует сбора данных):**

1. Подобрать валидный опросник для диагностики уровня профессионального выгорания (например, опросник МВИ, адаптированный для образования). Определить тип шкалы.
2. Договориться с администрацией одной или нескольких школ о проведении диагностики в два этапа (например, в начале и в конце учебного года). Собрать данные (минимум 30 человек, участвующих в обоих замерах).
3. Провести статистический анализ:
  - Описательная статистика на каждом этапе.
  - Оценка динамики с использованием критерия Вилкоксона для связанных выборок (так как данные, скорее всего, не нормальны).
  - Сравнение подгрупп (молодые/опытные, предметники/началка) с помощью критериев для независимых выборок.
4. Выявить факторы, связанные с ростом или снижением выгорания (можно использовать корреляционный анализ).
5. Подготовить рекомендации для администрации по профилактике выгорания.

**Ожидаемый продукт:** Отчет о результатах лонгитюдного исследования с выводами и рекомендациями.

**Форма отчета:** Письменный отчет + презентация для администрации школы.

**Тема 2.3. Сравнительный анализ эффективности двух УМК по математике в начальной школе**

**Проблема:** Школы часто выбирают между разными учебно-методическими комплектами (УМК). Необходимо на основе данных (реальных или модельных) сравнить их эффективность.

**Задание:**

1. Собрать данные об успеваемости по математике (например, итоговые контрольные работы) в двух параллельных классах, обучающихся по разным УМК, за несколько лет (или за один год, но с входной и итоговой диагностикой). Если реальных данных нет, создать реалистичную модель.
2. Проанализировать данные:
  - Сравнить входные данные (были ли классы изначально равны?).
  - Сравнить итоговые результаты (средние, распределения).
  - Использовать критерии Крамера-Уэлча, Манна-Уитни,  $\chi^2$  (в зависимости от формы представления результатов).
  - Оценить динамику внутри каждого класса.
3. Выявить, по каким темам/типам заданий различия особенно заметны.
4. Подготовить заключение для методического объединения учителей с рекомендациями по выбору УМК.

**Ожидаемый продукт:** Аналитическое заключение с обоснованными выводами.

**Форма отчета:** Доклад на методическом объединении (имитация) + письменное заключение.

**Раздел 3. Технологические и IT-ориентированные задания****Тема 3.1. Разработка телеграм-бота для автоматизированного расчета статистических критериев**

**Проблема:** Педагоги-практики часто не имеют под рукой статистических пакетов и испытывают трудности с расчетами. Простой и доступный инструмент в виде телеграм-бота мог бы помочь.

**Задание:**

1. Изучить алгоритмы расчета критериев Крамера-Уэлча, Манна-Уитни,  $\chi^2$ , Фишера по пособию .
2. Разработать архитектуру и дизайн телеграм-бота, который:
  - Принимает от пользователя данные (две выборки).
  - Определяет (с помощью пользователя или автоматически) тип данных и предлагает подходящие критерии.

- Производит расчет и выдает результат (эмпирическое значение, критическое значение, вывод о значимости).
  - Содержит краткую справку по каждому критерию.
3. Реализовать бота (можно на Python с использованием библиотеки python-telegram-bot).
  4. Протестировать бота на данных из пособия и на самостоятельно сгенерированных примерах.
  5. Подготовить инструкцию для пользователей.

**Ожидаемый продукт:** Работоспособный телеграм-бот + инструкция.

**Форма отчета:** Демонстрация работы бота и презентация.

### Тема 3.2. Создание интерактивного веб-приложения для визуализации результатов педагогической диагностики

**Проблема:** Представление результатов диагностики в виде сухих таблиц не наглядно. Интерактивные дашборды (панели управления) позволяют быстро увидеть картину в целом и детали.

**Задание:**

1. Спроектировать структуру интерактивного дашборда для визуализации результатов диагностики по классу или школе. Дашборд должен включать:
  - Общую статистику (средние, медианы, процентиля).
  - Гистограммы распределения по разным показателям.
  - Возможность сравнения групп (классов, мальчиков/девочек).
  - Отображение динамики (если есть несколько замеров).
  - Выделение учащихся группы риска.
2. Используя любой доступный инструмент (Power BI, Tableau, Yandex DataLens, или библиотеки Python: Dash, Streamlit), создать прототип дашборда на основе модельных данных (или данных из предыдущих проектов).
3. Наполнить дашборд реальной логикой: при выборе класса или показателя графики должны обновляться.
4. Подготовить руководство для педагога по работе с дашбордом.

**Ожидаемый продукт:** Интерактивный прототип дашборда + руководство пользователя.

**Форма отчета:** Демонстрация дашборда и презентация.

### Тема 3.3. Разработка электронного конструктора комплексных оценок с защитой от методологических ошибок

**Проблема:** При построении комплексных оценок педагоги часто совершают ошибки (суммируют баллы, некорректно подбирают веса). Необходим инструмент, который помогал бы этого избегать.

**Задание:**

1. Изучить проблему комплексных оценок и типовые ошибки.
2. Разработать в MS Excel (или в другой среде) шаблон-конструктор, который:
  - Позволяет пользователю задать список показателей, указать их тип шкалы и единицы измерения.
  - Предлагает способы нормирования (приведения к единой шкале) в зависимости от типа шкалы.
  - Позволяет задать весовые коэффициенты (с проверкой, что их сумма = 1).
  - Автоматически предупреждает о потенциальных ошибках (например, если пользователь пытается сложить баллы из порядковой шкалы).
  - Вычисляет итоговую комплексную оценку (или профиль) и строит визуализацию.
3. Протестировать конструктор на нескольких примерах, включая заведомо ошибочные, чтобы убедиться в срабатывании защит.
4. Написать методическую инструкцию по использованию конструктора.

**Ожидаемый продукт:** Шаблон-конструктор + методическая инструкция.

**Форма отчета:** Демонстрация работы конструктора.

## Раздел 4. Креативные и просветительские задания

### Тема 4.1. Создание серии просветительских плакатов (инфографики) «Статистика для педагога: просто о сложном»

**Проблема:** Многие педагоги не понимают статистику и боятся ее. Наглядная инфографика может помочь донести ключевые идеи доступно и запоминающе.

**Задание:**

1. Выбрать 5-7 ключевых тем из пособия Д.А. Новикова, которые наиболее важны для практикующего педагога, например:
  - Типы шкал и что с ними можно делать.
  - Почему средний балл – это плохо.
  - Зачем нужна контрольная группа.
  - Алгоритм выбора критерия.
  - Как понять: значимы различия или нет?
  - Типичные ошибки.

2. Для каждой темы разработать эскиз инфографики (плаката), которая ярко, наглядно и просто объясняет суть. Можно использовать аналогии, схемы, примеры.
3. Объединить плакаты в единую серию, выдержанную в одном стиле.
4. Подготовить краткие комментарии к каждому плакату (текст для методического пособия).
5. Представить серию на защите.

**Ожидаемый продукт:** Серия из 5-7 авторских инфографических плакатов (в электронном виде).

**Форма отчета:** Презентация серии и пояснительная записка.

**Тема 4.2. Разработка сценария и проведение мастер-класса «Статистика без слез» для педагогов школы**

**Проблема:** Необходимо преодолеть страх педагогов перед статистикой и показать, что это полезный и не очень сложный инструмент.

**Задание:**

1. Разработать сценарий мастер-класса для учителей (продолжительность 1-1,5 часа).
2. В сценарии должны быть:
  - Минимум теории, максимум практики.
  - Работа с реальными (или очень похожими на реальные) примерами из школьной жизни.
  - Использование доступных инструментов (Excel, калькулятор).
  - Интерактивные элементы (опросы, работа в группах).
3. Подготовить раздаточные материалы для участников (памятки, алгоритмы, таблицы критических значений).
4. Провести мастер-класс для своей группы (или для приглашенных студентов/учителей) – в рамках учебного занятия.
5. Провести рефлексию: оценить, насколько удалось донести материал.

**Ожидаемый продукт:** Сценарий мастер-класса, комплект раздаточных материалов, фото/видеоотчет.

**Форма отчета:** Проведение мастер-класса и презентация его итогов.

**Тема 4.3. Написание и публикация серии научно-популярных статей в блог/соцсети на тему грамотного использования статистики в образовании**

**Проблема:** В педагогическом сообществе (в соцсетях, блогах) часто тиражируются неверные статистические подходы. Необходим качественный контент, развенчивающий мифы.

**Задание:**

1. Выбрать 3-4 актуальные и «больные» темы, например:
  - Миф о среднем балле.
  - Почему нельзя судить об эффективности учителя по результатам одного среза.
  - Как сравнить два класса, если они изначально разные.
  - Что такое статистическая значимость простыми словами.
2. Для каждой темы написать небольшую (1-2 стр.) научно-популярную статью, используя примеры из реальной школьной практики, аналогии, простой язык.
3. Оформить статьи с картинками, схемами, примерами.
4. Опубликовать статьи в открытом доступе (в блоге на Яндекс.Дзен, в Telegram-канале, в группе ВК) и собрать обратную связь (лайки, комментарии).
5. Подготовить отчет с анализом обратной связи.

**Ожидаемый продукт:** Серия опубликованных статей.

**Форма отчета:** Ссылки на публикации + аналитическая записка.

**Тема 4.4. Разработка настольной игры «Педагогическая экспедиция: в поисках значимых различий»**

**Проблема:** Обучение статистике может быть увлекательным. Игровая форма помогает лучше усвоить сложные понятия.

**Задание:**

1. Разработать концепцию настольной игры, в которой игроки (в роли исследователей) проводят педагогические эксперименты, сталкиваются с разными типами данных, выбирают критерии и получают «научные баллы» за правильные решения.
2. Продумать:
  - Игровое поле и фишки.
  - Карточки с заданиями (описание гипотетических экспериментов и данных).
  - Карточки «Критерии» с краткими описаниями и формулами.
  - Жетоны «Ошибка» (если игрок неверно выбрал критерий).
  - Правила игры.
3. Создать прототип игры (можно из подручных материалов).
4. Провести игровую сессию с группой и собрать отзывы.

**Ожидаемый продукт:** Прототип настольной игры + правила.

**Форма отчета:** Демонстрация и проведение игровой сессии.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ НАД ГРУППОВЫМ ТВОРЧЕСКИМ ЗАДАНИЕМ**

1. **Формирование групп:** 3-5 человек. Группы могут формироваться по желанию, но с учетом интереса к теме.

2. **Выбор темы:** Группа выбирает тему из списка или предлагает свою (согласует с преподавателем). Желательно, чтобы темы в группе не повторялись.
3. **Планирование:** Группа составляет план работы, распределяет обязанности, определяет этапы и сроки сдачи промежуточных результатов.
4. **Консультации:** Проводятся регулярные консультации с преподавателем (не менее 2-3 за время работы). На консультациях обсуждаются сложные моменты, корректируется направление работы.
5. **Промежуточные отчеты:** Могут быть предусмотрены мини-презентации на семинарских занятиях для получения обратной связи от коллег.
6. **Итоговая защита:** Проводится на итоговом занятии (зачетной неделе). Каждая группа представляет свой продукт и отвечает на вопросы. Время защиты – 10-15 минут.

#### КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ГРУППОВОГО ТВОРЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Критерий	Описание	Макс. балл
<b>Актуальность и новизна</b>	Тема актуальна, предложенный продукт обладает элементами новизны (оригинальный подход, нестандартное решение).	5
<b>Теоретическая обоснованность</b>	Работа опирается на ключевые положения пособия Д.А. Новикова и др. источники. Понятия используются корректно.	10
<b>Методологическая корректность</b>	При разработке продукта учтены требования к шкалам измерения, избегаются типовые ошибки (средний балл, некорректное агрегирование и т.д.).	15
<b>Качество и проработанность продукта</b>	Продукт (концепция, инструмент, статья, дашборд, игра) доведен до рабочего состояния, имеет практическую ценность, удобен в использовании.	15
<b>Качество презентации и защиты</b>	Умение ясно и структурированно представить результаты, аргументированно отвечать на вопросы, демонстрировать понимание темы.	5
<b>Работа в группе</b>	Равномерность распределения нагрузки, взаимодействие в группе, общий вклад всех участников (оценивается на основе наблюдения и самооценки).	5
<b>ИТОГО</b>		<b>55</b>

#### Шкала оценивания:

- 45-55 баллов – «отлично»
- 35-44 балла – «хорошо»
- 25-34 балла – «удовлетворительно»
- Менее 25 баллов – «неудовлетворительно»

## Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине

### ЧАСТЬ 1. ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА

#### Исходные данные для всех вариантов (Часть 1):

В эксперименте по проверке эффективности новой методики обучения физике в 8-х классах были получены следующие результаты итоговой контрольной работы (максимальный балл – 40). В эксперименте участвовали две группы: контрольная (8А, обучалась по традиционной методике) и экспериментальная (8Б, обучалась по новой методике).

#### Вариант 1.

Контрольная группа (8А): 28, 32, 24, 35, 30, 26, 22, 34, 29, 31, 27, 33, 25, 28, 30, 29, 31, 26, 32, 27, 30, 28, 33, 29, 25

Экспериментальная группа (8Б): 34, 38, 31, 40, 36, 33, 30, 37, 35, 32, 39, 34, 36, 38, 35, 37, 33, 40, 34, 36, 35, 38, 32, 37, 39

#### Вариант 2.

Контрольная группа (8А): 26, 30, 22, 33, 28, 24, 20, 32, 27, 29, 25, 31, 23, 26, 28, 27, 29, 24, 30, 25, 28, 26, 31, 27, 23

Экспериментальная группа (8Б): 32, 36, 29, 38, 34, 31, 28, 35, 33, 30, 37, 32, 34, 36, 33, 35, 31, 38, 32, 34, 33, 36, 30, 35, 37

#### Вариант 3.

Контрольная группа (8А): 30, 34, 26, 37, 32, 28, 24, 36, 31, 33, 29, 35, 27, 30, 32, 31, 33, 28, 34, 29, 32, 30, 35, 31, 27

Экспериментальная группа (8Б): 36, 40, 33, 38, 35, 37, 32, 39, 34, 36, 38, 35, 37, 40, 36, 38, 34, 39, 35, 37, 36, 38, 33, 37, 39

#### Вариант 4.

Контрольная группа (8А): 24, 28, 20, 31, 26, 22, 18, 30, 25, 27, 23, 29, 21, 24, 26, 25, 27, 22, 28, 23, 26, 24, 29, 25, 21

Экспериментальная группа (8Б): 30, 34, 27, 36, 32, 29, 26, 33, 31, 28, 35, 30, 32, 34, 31, 33, 29, 36, 30, 32, 31, 34, 28, 33, 35

#### Вариант 5.

Контрольная группа (8А): 32, 36, 28, 39, 34, 30, 26, 38, 33, 35, 31, 37, 29, 32, 34, 33, 35, 30, 36, 31, 34, 32, 37, 33, 29

Экспериментальная группа (8Б): 38, 42, 35, 40, 37, 39, 34, 41, 36, 38, 40, 37, 39, 42, 38, 40, 36, 41, 37, 39, 38, 40, 35, 39, 41

#### Вариант 6.

Контрольная группа (8А): 22, 26, 18, 29, 24, 20, 16, 28, 23, 25, 21, 27, 19, 22, 24, 23, 25, 20, 26, 21, 24, 22, 27, 23, 19

Экспериментальная группа (8Б): 28, 32, 25, 34, 30, 27, 24, 31, 29, 26, 33, 28, 30, 32, 29, 31, 27, 34, 28, 30, 29, 32, 26, 31, 33

#### Задания к Части 1 (для всех вариантов):

1. **Определите тип шкалы**, в которой представлены данные. Обоснуйте свой ответ.
2. Для каждой группы (контрольной и экспериментальной) рассчитайте следующие показатели описательной статистики:
  - среднее арифметическое ( $\bar{x}$ );
  - медиану ( $Me$ );
  - моду ( $Mo$ );
  - дисперсию ( $D$ );
  - стандартное отклонение ( $\sigma$ );
  - размах ( $R$ ).

*Примечание: расчеты производить вручную или с помощью Excel, но в отчете представить подробно.*

3. Постройте **гистограммы распределения частот** для обеих групп (можно совместить на одном графике для наглядности). Интервалы для группировки выберите самостоятельно (например, 16-20, 21-25, 26-30, 31-35, 36-40 и т.д., в зависимости от диапазона данных).
4. Проведите **визуальный анализ** гистограмм. Сравните распределения двух групп. Есть ли предположения о наличии различий? Какая группа, на ваш взгляд, справилась лучше? Сформулируйте предварительный качественный вывод.

### ЧАСТЬ 2. ПРОВЕРКА СТАТИСТИЧЕСКИХ ГИПОТЕЗ (СРАВНЕНИЕ ГРУПП)

Для этой части используйте **те же данные**, что и в Части 1. Однако теперь результаты контрольной работы переведены в уровни успешности по следующей шкале (для всех вариантов):

Уровень	Баллы
Низкий	0-20
Средний	21-30
Высокий	31-40

**Задания к Части 2:**

1. **Переведите** индивидуальные баллы каждой группы в уровни успешности. Составьте таблицу распределения частот (количество учащихся, попавших в каждый уровень) для контрольной и экспериментальной групп.
2. **Сформулируйте нулевую ( $H_0$ ) и альтернативную ( $H_1$ ) гипотезы** для сравнения распределений двух групп по уровням успешности.
3. **Определите тип шкалы** для полученных в п.1 данных.
4. Выберите **адекватный статистический критерий** для проверки гипотезы. Обоснуйте свой выбор, опираясь на алгоритм выбора критерия (раздел 6.5 пособия).
5. Рассчитайте **эмпирическое значение критерия  $\chi^2$**  по формуле.
6. **Определите число степеней свободы  $v=L-1$** . Найдите **критическое значение** для уровня значимости  $\alpha = 0,05$ .
7. Сделайте статистический вывод: принимается или отвергается нулевая гипотеза?
8. **Дайте педагогическую интерпретацию** полученного результата. Что можно сказать об эффективности новой методики на основе этого анализа?

**Таблица критических значений  $\chi^2$  (для  $\alpha = 0,05$ ):**

$v$ (число степеней свободы)	1	2	3	4
$\chi^2_{кр}$	3,84	5,99	7,81	9,49

**ЧАСТЬ 3. АНАЛИЗ ДИНАМИКИ (СРАВНЕНИЕ СВЯЗАННЫХ ВЫБОРОК)**

Для этой части используйте данные о **динамике успеваемости** в экспериментальной группе (8Б) по итогам двух срезов: входного (сентябрь) и итогового (май). Данные представлены ниже по вариантам.

**Вариант 1.**

Учащийся: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25

Вход (сентябрь): 28 30 22 32 26 24 20 30 25 27 23 29 21 24 26 25 27 22 28 23 26 24 29 25 21

Итог (май): 34 38 31 40 36 33 30 37 35 32 39 34 36 38 35 37 33 40 34 36 35 38 32 37 39

**Вариант 2.**

Вход (сентябрь): 24 26 20 28 22 20 18 26 21 23 19 25 17 20 22 21 23 18 24 19 22 20 25 21 17

Итог (май): 32 36 29 38 34 31 28 35 33 30 37 32 34 36 33 35 31 38 32 34 33 36 30 35 37

**Вариант 3.**

Вход (сентябрь): 26 28 22 30 24 22 20 28 23 25 21 27 19 22 24 23 25 20 26 21 24 22 27 23 19

Итог (май): 36 40 33 38 35 37 32 39 34 36 38 35 37 40 36 38 34 39 35 37 36 38 33 37 39

**Вариант 4.**

Вход (сентябрь): 20 22 16 26 20 18 14 24 19 21 17 23 15 18 20 19 21 16 22 17 20 18 23 19 15

Итог (май): 30 34 27 36 32 29 26 33 31 28 35 30 32 34 31 33 29 36 30 32 31 34 28 33 35

**Вариант 5.**

Вход (сентябрь): 28 30 24 32 26 24 22 30 25 27 23 29 21 24 26 25 27 22 28 23 26 24 29 25 21

Итог (май): 38 42 35 40 37 39 34 41 36 38 40 37 39 42 38 40 36 41 37 39 38 40 35 39 41

**Вариант 6.**

Вход (сентябрь): 18 20 14 24 18 16 12 22 17 19 15 21 13 16 18 17 19 14 20 15 18 16 21 17 13

Итог (май): 28 32 25 34 30 27 24 31 29 26 33 28 30 32 29 31 27 34 28 30 29 32 26 31 33

**Задания к Части 3:**

1. Определите, являются ли выборки (входной и итоговой срезы) **зависимыми или независимыми**. Обоснуйте ответ.
2. Сформулируйте нулевую ( $H_0$ ) и альтернативную ( $H_1$ ) гипотезы для проверки наличия положительной динамики в экспериментальной группе.
3. Поскольку данные измерены в шкале отношений, но распределение может отличаться от нормального, выберите **критерий для связанных выборок – критерий Вилкоксона (Т-критерий Вилкоксона)**.
4. Для каждого учащегося рассчитайте **разность** между итоговым и входным баллами.
5. **Проранжируйте** абсолютные значения разностей, исключая нулевые разности (если есть). Меньшему значению соответствует меньший ранг.
6. Разделите ранги на две группы: соответствующие положительным разностям и соответствующие отрицательным разностям.
7. Подсчитайте сумму рангов, соответствующую **положительным разностям и отрицательным разностям**. Эмпирическое значение критерия  $T_{эмп}$  равно **меньшей из сумм**.
8. Определите объем выборки  $n$  – количество учащихся, у которых разность не равна нулю.
9. Найдите **критическое значение  $T_{кр}$**  для данного  $n$  и уровня значимости  $\alpha = 0,05$  по таблице критических значений критерия Вилкоксона.
10. **Сделайте статистический вывод** и дайте его **педагогическую интерпретацию**. Можно ли утверждать, что в экспериментальной группе произошли статистически значимые положительные изменения?

**ЗАДАНИЕ. ЧАСТЬ 4. ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе результатов, полученных в Частях 1, 2 и 3, сформулируйте **итоговое аналитическое заключение** по результатам педагогического эксперимента. Заключение должно включать:

1. **Краткую характеристику эксперимента:** цель, гипотеза, состав групп.
2. **Обобщенные результаты описательной статистики** (таблица со средними, медианами, стандартными отклонениями по группам) и их интерпретацию.
3. **Результаты проверки гипотезы о различии групп** после эксперимента (по данным Части 2). Укажите использованный критерий, его эмпирическое и критическое значения, уровень значимости и вывод.
4. **Результаты анализа динамики** в экспериментальной группе (по данным Части 3). Укажите использованный критерий, его эмпирическое и критическое значения, уровень значимости и вывод.
5. **Общий вывод** об эффективности (или неэффективности) новой методики обучения. Подтверждена ли гипотеза исследования? Следует ли рекомендовать методику к внедрению?
6. **Рекомендации** по дальнейшему исследованию или по использованию результатов (по желанию).

### ***Ведение глоссария по дисциплине***

Глоссарий – вид самостоятельной работы, заключающейся в подборе и систематизации терминов, непонятных слов и выражений, встречающихся при изучении темы. Глоссарий должен быть сдан в установленные сроки.

#### ***Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению***

Правила составления глоссария: отобранные термины и понятия должны относиться к профилю дисциплины; указывается ссылка на источник; отобранные термины и понятия должны быть новыми для студента и не дублировать ранее изученные; общее количество отобранных терминов не должно быть меньше 50 единиц; отобранные термины и термины предназначены для активного усвоения; термины располагаются в алфавитном порядке или в логике чтения информации.

Требования к оформлению глоссария: глоссарий оформляют – формат А4, текст печатается через полтора интервала; параметры шрифта: гарнитура шрифта – Times New Roman, начертание – обычный, кегль шрифта – 14 пунктов, цвет текста – авто (черный); параметры абзаца: выравнивание текста – по ширине страницы, отступ первой строки – 12,5 мм, межстрочный интервал – полуторный; поля страницы для титульного листа: верхнее и нижнее поля – 20 мм; правое и левое поля – 15 мм; поля всех остальных страниц: верхнее и нижнее поля – 20 мм, размер левого поля 30 мм, правого – 15 мм; на титульном листе указывается название образовательного учреждения, название учебного курса, номер группы, форма и курс обучения, Ф.И.О. автора, место и год выполнения работы. Необходимо предоставить электронный вариант глоссария.

Критериями для оценки составленного студентами глоссария являются соответствие терминов изучаемой теме дисциплины; полнота глоссария; знание студентами представленных в глоссарии понятий и терминов; соблюдение требований при оформлении глоссария.

Темы: «Элементы логики высказываний», «Элементы теории множеств», «Теоретико-множественный подход к определению натуральных чисел».

#### ***Критерии оценки ведения глоссария***

– проработан материал источников, выбраны главные термины, непонятные слова, подобраны и записаны основные определения или расшифровка понятий; соответствие терминов теме; многоаспектность интерпретации терминов и конкретизация их трактовки в соответствии со спецификой изучения дисциплины; соответствие оформления требованиям; объем; работа сдана в срок.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

*Текущий контроль* успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 3 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

*Текущая аттестация* – аттестация во время семестра, включающая аттестацию на лекциях и практических занятиях, тестирование и т.п. по результатам каждой контрольной точки по учебной дисциплине. Виды проведения текущего контроля успеваемости обучающихся отражены в таблице.

*Промежуточная аттестация* – аттестация в период сессии, которая включает зачет, и проводится в соответствии с действующим в РГЭУ (РИНХ) «Положением о курсовых экзаменах и зачётах».

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета или экзамена.

Основой для определения баллов, набранных при промежуточной аттестации, служит объём и уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины:

– 84-100 баллов (оценка «отлично») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

– 67-83 баллов (оценка «хорошо») – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины;

– 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно») – наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

– 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Виды работ представлены в таблице.

<i>Виды работы</i>	
<i>Тест</i>	20
<i>Устный опрос</i>	<i>учитываем при проведении коллоквиума</i>
<i>Коллоквиум (теоретический опрос)</i>	30
<i>Проверочная работа</i>	35
<i>Индивидуальное расчетное задание</i>	15
<i>Разноуровневые задачи и задания</i>	<i>учитываем при проведении проверочных работ, индивидуальных заданий</i>
<i>Дискуссия</i>	<i>Конкретный вид работы выбирает преподаватель, в зависимости от уровня подготовки группы, обучающийся может подготовить реферат, разработать конспект учебного занятия, выполнить индивидуальный проект или разработать глоссарий в случае необходимости повышения баллов. Другие виды работ – 10 б.</i>
<i>Реферат: подготовка реферата и мультимедийной презентации</i>	
<i>Проект индивидуальный: методическая разработка конспекта учебного занятия</i>	
<i>Деловая игра: проведение занятия, направленного на формирование первоначальных понятий алгебраической содержательно-методической линии младших школьников</i>	
<i>Проект групповой: групповое творческое задание: «Анализ и самоанализ занятия»</i>	
<i>Разработка глоссария</i>	

*Зачет с оценкой* проводится по расписанию. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При успешной сдаче дифференцированного зачета, в зачетной книжке обучающегося указывается: в графе «Часы» – нормативная трудоемкость дисциплины в ЗЕТ в семестре; в графе «Оценка» – количество баллов за семестр согласно сводной рейтинговой ведомости (не менее 50 баллов) и через дробь – оценка в четырех бальной шкале согласно пункту 1.2. данного Приложения.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины адресованы обучающимся всех форм обучения.

### *Аудиторная работа*

Учебным планом предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции; практические занятия.

#### *Лекции*

Лекция в вузе, являясь основным источником учебной теоретической информации, способствует активизации мышления, пробуждает интерес к приобретению знаний, к самостоятельной деятельности, способствует рождению творческого начала. Лекция данного курса, являясь одним из источников учебной теоретической информации, выполняет следующие дидактические функции: постановка и обоснование задач обучения, сообщение и усвоение новых знаний, привитие интеллектуальных умений и навыков, мотивирование обучающихся к дальнейшей учебной деятельности, интегрирование преподаваемой дисциплины с другими предметами, а также выработка интереса к теоретическому анализу. Логически построенный курс лекций дает основы научного мышления, показывает историческое становление научной истины, знакомит с новыми научными методами исследования. Все это является залогом того, что будущий специалист станет творческой личностью.

Курс лекций по дисциплине направлен на достижение следующих целей:

- обобщение и передачу фундаментальных научных знаний по дисциплине;
- развитие мотивов познавательной, учебной и профессиональной деятельности, интереса к изучаемому предмету и работе в детских образовательных учреждениях;
- развитие склонностей и способностей профессиональной деятельности;
- создание ориентировки для самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы курса, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям. Лекция как вид прямой коммуникации между лектором и студентом, представляет собой систематизированное изложение учебного материала данного курса в последовательной, доступной форме. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу, на возможность использования теоретических знаний в будущей профессиональной деятельности.

Лекция в преподавании данной дисциплины выполняет следующие функции:

- информационную: передача новой информации, учебного материала, научных знаний;
- ориентирующую: вхождение в науку и будущую профессию, знакомство с учебной дисциплиной, постановка научных и прикладных проблем, требующих дальнейшей разработки;
- методологическую: дается представление о методологии науки, методах и методиках математики;
- мотивационно-стимулирующую: побуждение обучающихся к самостоятельному изучению предмета, научно-исследовательской работе, самообразованию и профессиональному становлению;
- воспитательную: осмысление и принятие ценностей; формирование мировоззрения, отношений посредством содержания изучаемого материала, общения с лектором-преподавателем;
- развивающую: развитие мышления, речи, памяти и т.д.

Материал, предлагаемый студентам на лекции, направлен на формирование у них представления о данной дисциплине в целом, на представление основных идей и методов дисциплины, на демонстрацию взаимосвязи с другими науками, путей и средств применения этих знаний на практике.

Одним из отличительных свойств высшего образования является соединение научного и учебного начала в лекции. Это одна из важнейших задач любого высшего учебного заведения, так как наука обогащает учебный процесс, определяя в тоже время его содержание. Осуществляя предварительный отбор материала для каждой лекции, мы учитываем подготовленность аудитории к восприятию материала той или иной степени абстрактности, обобщенности, научности. Из фактического материала в лекции предлагается столько, сколько необходимо для обеспечения понимания вопроса студентами. Материал построен на обобщениях, придающих лекции научную убедительность, строгую доказательность. При этом ряд лекций носят профессионально-ориентирующий характер, опосредованно влияющий на формирование отношения обучающихся к будущей практической деятельности, на формирование синтетического способа освоения системы профессиональных знаний с философско-гносеологическими возможностями самостоятельного познания профессиональных явлений.

Лекции по своей структуре отличаются друг от друга в зависимости от содержания и характера излагаемого материала, методов обучения. К общим методическим положениям, которые необходимо соблюдать при прочтении любой лекций мы относим:

- сообщение цели и плана лекции в соответствии с программой дисциплины;
- актуализация знаний: необходимо осуществить напоминание слушателям вопросов, которые рассматривались ранее. Связать ранее изученный материал с новым;
- сообщение роли, места и значения нового материала в данной дисциплине, в системе других наук;
- формулирование вывода в ходе лекции по каждому из анализируемых положений, выделяя его интонацией и повторением;
- подведение в конце всей лекции итога тому, что обучающиеся узнали на данной лекции.

Лекция-дискуссия проводится по проблемам более сложного, гипотетического характера, имеющим неоднозначное толкование или решение. Дискуссия может занимать не весь временной объем лекции, а лишь часть ее. Преподаватель предлагает обучающимся два-три вопроса по теме лекции, которые рассматриваются в дискуссионной форме с опорой на предыдущие знания обучающихся.

В процессе проведения лекции-аудиовизуализации преподаватель, опираясь на аудиовизуальные материалы, осуществляет их развернутое комментирование и вводит дополнительную информацию по теме лекции. Преподаватель использует разные способы аудиовизуализации, например, презентации, выполненные с помощью соответствующих компьютерных программ. В настоящее время на лекции-аудиовизуализации используются информационные технологии с применением компьютерных средств обучения.

Бинарная лекция с участием в ее проведении наряду с преподавателем одного-двух студентов, имеющих разные точки зрения на рассматриваемую проблему, благодаря чему возникает проблемная ситуация, в которую вовлекаются студенты. Традиционно обучающиеся привыкли к получению информации из одного источника, которым, как правило, является преподаватель, что не в полной мере способствует повышению качества усвоения учебного материала. «Лекция вдвоем» изменяет эту ситуацию, поскольку появляются два-три источника персонализированной информации, что делает процесс ее восприятия и освоения более эффективным и качественным, способствует вовлечению обучающихся в сравнение, анализ, обобщение и др. мыслительные операции, осуществление выбора и самоопределения. Таким образом, для бинарной лекции характерна высокая степень мыслительной активности студентов.

Лекция-провокация, или лекция с запланированными ошибками применена, когда обучающиеся достаточно теоретически подготовлены. Цель лекции данного типа состоит в том, чтобы пробудить у обучающихся интерес к проблематике лекции, активизировать их познавательную деятельность, держать их в интеллектуальном напряжении в течение всего занятия. Преподаватель включает в текст лекции определенное количество ошибок содержательного или методического характера, маскирует их, чтобы обучающимся было затруднительно их распознать. Студенты, воспринимая учебную информацию, отмечают ошибки, корректируют содержание материала. Затем в конце лекции происходит разбор и анализ ошибок, в результате обучающиеся усваивают верную информацию. Дидактическая ценность лекции данного типа состоит в том, что она одновременно выполняет стимулирующую, контрольную и диагностическую функции обучения.

Результативность лекции: информационная ценность, корректность содержания и структуры; достижение дидактических целей.

### *Практические занятия*

Практические занятия в вузах являются одним из важнейших составляемых математического образования. Именно на практических занятиях происходит активный процесс формирования специалистов, углубляются и расширяются знания, полученные в лекционном курсе, осуществляется связь теории с практикой и приложениями к другим наукам, способствуя выработке умений применять знания, т.е. сознательное и прочное усвоение теории невозможно без решения задач и упражнений, использующих понятия, изложенные в лекционном курсе.

Формируя атмосферу творческой работы, преподаватель ориентирует обучающихся на выступления оценочного характера, различные формы дискуссий, сохраняя в то же время и простое изложение некоторых концепций, заслушивание рефератов. Преподаватель заранее сообщает студентам, в какой форме он ожидает ответ на тот или иной вопрос, акцентируя внимание на оценке и обсуждении. При этом он учитывает подготовленность каждого студента, некоторые характерологические качества (коммуникативность, уверенность в себе, тревожность и др.).

Практическое занятие выполняет следующие функции:

- практическое применение знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы;
- систематизация и обобщение знаний по изученному вопросу, теме, разделу; формирование умений решения практических заданий дисциплины;
- совершенствование умений работать с дополнительными источниками;
- формирование умений сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках информации, умений высказывать свою точку зрения, обосновывать ее, писать рефераты, тезисы и планы докладов и сообщений, конспектировать прочитанное.

Практические занятия по данному курсу направлены на систематизацию и уточнение полученных знаний, развитие умения применять знания при решении практических задач. Руководящая роль преподавателя: разъяснение цели, задач и плана занятия, выдача индивидуальных заданий и проведению консультации в связи с подготовкой учащимися рефератов, обучающимся указывается минимум литературы и вопросы, на которые они должны ответить.

К видам контроля мы относим: устный опрос, письменные работы, контроль с помощью технических средств и информационных систем. Каждый из перечисленных видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций: в процессе беседы преподавателя и обучающегося – устный опрос; в процессе создания и проверки письменных материалов – письменные работы; путем использования компьютерных программ, приборов, установок и т.п. – контроль с помощью технических средств и информационных систем. Достоинствами устного опроса можно считать то, что он позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки, обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. К достоинствам письменных работ следует отнести экономию времени преподавателя; возможность поставить всех обучающихся в одинаковые

условия, объективно оценить ответы при отсутствии помощи преподавателя; проверить обоснованность оценки; возможность разработки равноценных по трудности вариантов вопросов; возможность уменьшения субъективности при оценке подготовки обучающегося. Используя контроль с помощью технических средств и информационных систем, преподаватель может оценить оперативное получение объективной информации об усвоении обучающимися контролируемого материала, возможность детально и персонализировано представить эту информацию преподавателю, формирование и накопление интегральных (рейтинговых) оценок достижений обучающихся по всем дисциплинам и модулям образовательной программы, привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами, возможность самоконтроля и мотивации обучающихся в процессе самостоятельной работы.

В ходе практических занятий осуществляется актуализация знаний обучающихся или пропедевтический контроль – предварительный контроль, направленный на получение оценки и констатирующей в количественном и качественном отношении уровень начальных знаний обучающихся по данной дисциплине. Исходный уровень знаний обучающихся, зафиксированный оценкой, в дальнейшем позволит определить «прирост» знаний, степень сформированности умений и навыков, проанализировать динамику и эффективность процесса обучения. Основной формой здесь можно назвать устный опрос или специально разработанные тесты, которые включают задания, позволяющие выявить ориентацию обучающихся по основным терминам, понятиям и положениям изучаемой дисциплины, уровень знаний и эрудицию в соответствующей области научного знания.

Все виды контроля осуществляются с помощью определенных форм, которые могут быть как одинаковыми для нескольких видов контроля, так и специфическими. Так, в рамках некоторых форм контроля могут сочетаться несколько его видов. К формам контроля в рамках данного курса отнесем: собеседование; коллоквиум; тест; контрольная работа; расчетно-практическая и т.п. работа; творческие работы; реферат; зачет или экзамен.

Устный опрос – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентами на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Цель проведения опроса – оценка уровня освоения студентами понятийно-категориального аппарата по соответствующим разделам дисциплины, сформированности умений и навыков.

Тесты – простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом данного курса, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10-20 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Контрольные (проверочные) работы могут применяться для оценки знаний по базовым дисциплинам. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа и заданий повышенного уровня. Она может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии. Рекомендуемая частота проведения – не менее одной перед каждой промежуточной аттестацией.

Рефераты – форма письменной работы, – представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие обучающемуся навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения теоретических курсов и полученные при прохождении практики знания, умения, навыки, способствующие формированию профессиональных и общекультурных компетенций.

Для определения уровня формирования компетенций обучающегося, прошедшего соответствующую подготовку, в настоящее время разработаны новые методы. В работе по данному курсу мы используем деловую игру – приближение к реальной профессиональной ситуации.

#### ***Внеаудиторная работа***

Все вопросы, предусмотренные программой дисциплины, представленные на лекциях и практических занятиях, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы обучающихся над учебной программой курса осуществляется, в том числе, в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждому обучающемуся следует прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в источниках информации.

Самостоятельная работа обучающихся проводится в следующих формах:

- с преподавателем (контроль промежуточных вопросов по отдельным темам дисциплины в форме устного опроса, собеседования; проведение текущих индивидуальных консультаций);
- с группой (проведение текущих групповых консультаций по дисциплине; беседа по отдельным темам дисциплины);

– без преподавателя (выполнение индивидуальных заданий, подготовка к промежуточной аттестации: изучение конспекта лекций и работа с литературными источниками; подготовка к промежуточной аттестации).

Самостоятельная работа обучающегося в рамках действующих учебных планов предполагает самостоятельную работу по учебной дисциплине, включенной в учебный план. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

– освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);

– закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментальный практический путь, (решение практических задач и заданий, выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

– применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения, (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, письменный анализ конкретной ситуации, разработка проектов и т. д.);

– применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание выпускной, дипломной работы, научно-исследовательской работы студента).

Перечисленные виды самостоятельной работы соответствуют имеющимся четырем образцам обучения:

– обучение как получение знаний;

– формирование в процессе обучения понимания студентом предмета изучения. Обучающийся может сопоставить различные идеи, имеет представление о тенденции развития, взаимоотношениях идей, может соотнести эти идеи со своими собственными представлениями;

– умение применить изученные идеи, умение при необходимости их моделировать в соответствии с собственным контекстом и находить наиболее уместные решения;

– обучение как развитие личности, обучающийся осознает себя частью изучаемого им мира, в котором они собираются действовать. В этом случае предполагается, что обучающийся будет менять свой контекст, выработать собственные теории и модели.

Эффективность усвоения теоретического материала дисциплины и курса в целом определяется уровнем самостоятельной активности студента и качеством его работы с основной и дополнительно рекомендуемой литературой. Самостоятельная работа обучающегося с дополнительной литературой кроме основного аспекта (более глубокого усвоения лекционного материала) содержит в себе еще и второй аспект – позволяет обратить внимание на отдельные тонкости, опущенные в лекционном курсе из-за дефицита аудиторных часов. Внеаудиторное изучение теоретического материала способствует формированию у обучающихся современного естественнонаучного мировоззрения и создает основу для сознательного использования формализованной логики предмета и ее математических методов, облегчая работу при решении задач и выполнении домашних заданий, помогает более глубоко проникнуть в суть математических понятий.

Самостоятельная работа, планируемая по курсу, может быть разделена на несколько частей. Первая из них подразумевает самостоятельное дополнительное повторение разделов, изученных ранее в предшествующие моменты образовательной цепочки, включая школу и вузовские курсы, изучаемые ранее по времени. Вторая часть представляет собой выполнение домашних заданий, индивидуальных заданий, подготовки к контрольным и промежуточной аттестации.

Специфической задачей работы студента в период промежуточной аттестации являются повторение, обобщение и систематизация всего материала. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какой учебный материал выносятся на сессию. В основу повторения должна быть положена программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение – процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе. В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или практических занятий и др.

Для достижения целей обучения предусмотрена система диагностики знаний – текущий контроль: выполнение индивидуальных контрольных заданий, контрольные работы, зачёты и экзамены, призванные: формировать у обучающихся предметную и профессиональную культуру; активизировать самостоятельную работу обучающихся при регулярном использовании имеющихся на кафедре материалов, позволяющие максимально заинтересовать обучающихся в получении практических знаний; закрепить теоретические знания путём проведения коллоквиума и индивидуального опроса.

Совсем недавно образование воспринималось как вид деятельности, в которую человек вовлечён лишь на время освоения профессиональных знаний. В наше время оно становится постоянной составляющей жизнедеятельности человека, его индивидуальной познавательной деятельностью. В связи с этим основной целью образования становится индивидуальное развитие познавательных потребностей и способностей человека, формирование методологии познания и освоение его технологий.

Выпускник вуза не только должен знать, уметь и владеть, но и должен быть мотивирован на постоянное пополнение знаний. Умение получать и обрабатывать информацию по нужному направлению профессиональной деятельности и её применять. Одним из путей решения этой задачи является инициирование самостоятельной

познавательной деятельности обучающихся. Организация учебного процесса должна быть ориентирована на самостоятельную познавательную деятельность обучающихся, то есть на формирование компетенций: общекультурных, профессиональных, специальных.

В связи с этим при изучении данной дисциплины педагогический коллектив кафедры особое значение придаёт самостоятельной познавательной деятельности обучающихся и инициирует эту деятельность (в лекционных курсах, освоение дисциплины на практических занятиях и в курсовом проектировании). Самостоятельная работа студента по основным темам курса помогает закрепить полученные в ходе аудиторных занятий знания, дополнить их и повысить уровень теоретической и практической подготовки. Для закрепления теоретических знаний на практических занятиях и в часы самостоятельной работы обучающиеся решают индивидуальные задания.

#### ***Описание рекомендуемой последовательности действий обучающегося при освоении дисциплины***

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

- после окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры.
- при подготовке к следующей лекции целесообразно повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема.

В течение недели выбрать время для работы с литературой.

При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по теме домашнего задания, изучить типичные примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал необходимо использовать. Намечить план решения, попробовать на его основе решить несколько практических заданий.

#### ***Рекомендации при работе над конспектом лекции***

Основу теоретического обучения обучающихся составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы.

Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний.

Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

#### ***Рекомендации при работе с рекомендованной литературой***

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности.

Сначала целесообразно прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

### ***Рекомендации при подготовке к практическому занятию***

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе. При подготовке к практическому занятию можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать целесообразно с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в процессе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах. Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу).

Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал. Целесообразно готовиться к практическим занятиям за некоторое время до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий. Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам практических занятий.

### ***Рекомендации при подготовке докладов, выступлений и рефератов***

Реферат представляет письменный материал по определенной теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п. Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определенному вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу на практическое занятие по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к практическому занятию.

### ***Рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации***

В процессе подготовки к промежуточной аттестации обучающемуся рекомендуется организовать свою учебу так, чтобы все виды работ и заданий, предусмотренные рабочей программой, были выполнены в срок. Основное в подготовке к промежуточной аттестации – это повторение всего материала учебной дисциплины. В дни подготовки к промежуточной аттестации необходимо избегать чрезмерной перегрузки умственной работой, чередуя труд и отдых. При подготовке к прохождению промежуточной аттестации необходимо весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения

работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда всегда будет резерв времени. При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, заданий, которые выносятся на промежуточную аттестацию и содержащихся в данной программе.

При подготовке к промежуточной аттестации обучающемуся целесообразно повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на практических занятиях, составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на промежуточную аттестацию.