

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии, химии

Кафедра-разработчик  
*Кафедра биологии, химии и экологии*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО**  
**ЭКСПЕРИМЕНТА**

Направление подготовки: **44.06.01 Образование и педагогические науки**  
Направленность (профиль) образовательной программы  
**Теория и методика обучения и воспитания (химия)**  
Уровень подготовки кадров высшей квалификации  
Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

**Заочная форма обучения**

---

Красноярск, 2019

Рабочая программа дисциплины «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента» составлена д.п.н., профессором Н.П. Безруковой, к.ф.-м.н., доцентом А.А. Безруковым

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры информационных технологий обучения и математики

протокол № 8 от "12" мая 2016 г.

Заведующий кафедрой  
(ф.и.о., подпись)

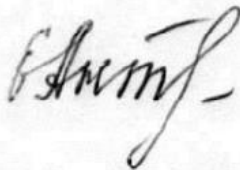


Безруков А.А.

Одобрено научно-методическим советом направления  
НМСС факультета биологии, географии и химии  
(указать наименование совета и направление)

протокол № 7 от "01" июня 2016 г.

Председатель  
(ф.и.о., подпись)



Антипова Е.М.

Рабочая программа дисциплины «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента» актуализирована д.п.н., профессором Н.П. Безруковой, к.ф.-м.н., доцентом А.А. Безруковым.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры информационных технологий обучения и математики.

Протокол №7 от 03.04.2017 г.

Заведующий кафедрой



Безруков А.А.

Одобрено НМСС(Н) Факультета БГХ

Протокол №7 от 16.05.2017 г.

Председатель  
Е.М. Антипова



Рабочая программа дисциплины «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента» актуализирована д.п.н., профессором Н.П. Безруковой, к.ф.-м.н., доцентом А.А. Безруковым.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры информационных технологий обучения и математики.

Протокол №8 от 10.05.2018 г.

Заведующий кафедрой



Безруков А.А.

Одобрено НМСС(Н) ФБГХ

Протокол №9 от 13.06.2018 г.

Председатель

А.С. Блинецов



Рабочая программа дисциплины «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента» актуализирована д.п.н., профессором Н.П. Безруковой

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры биологии, химии и экологии, протокол №8 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой  Антипова Е.М.

Одобрено научно-методическим советом ФБГХ направления подготовки протокол № 8 от «23» мая 2019 г.

Председатель НМСС (Н)  Близнецов А.С.

## 1. Пояснительная записка

1.1. **Место дисциплины в структуре образовательной программы.** Рабочая программа дисциплины разработана согласно ФГОС ВО направление подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 902, Федеральным законом «Об образовании в РФ» от 29.12.2012 № 273-ФЗ; профессиональным стандартом «Педагог», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н.; нормативно-правовыми документами, регламентирующими образовательный процесс в КГПУ им. В.П. Астафьева по направленности (профилю) образовательной программы «Теория и методика обучения и воспитания (химии) на факультете биологии, географии и химии КГПУ им. В.П. Астафьева с присвоением квалификации: Исследователь. Педагог - исследователь.

Дисциплина «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента» входит в вариативную часть в вариативную часть Блока 1 – Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2, реализуется в 4 семестре на втором курсе.

1.2. **Трудоемкость дисциплины** по заочной форме обучения составляет 3 З.Е. (108 час), в том числе 8 час – лекции, 10 час – практические занятия, 81 час – на самостоятельную работу аспирантов и 9 час – на контроль. Форма контроля – экзамен.

1.3. **Цель освоения дисциплины** – развитие профессионально-педагогической компетентности аспирантов в области планирования педагогического эксперимента и обработки его результатов.

### 1.4. Основные разделы содержания

**Раздел 1.** Планирование и организация педагогического эксперимента в научно-методических исследованиях по теории и методике обучения химии.

**Раздел 2.** Выбор, обоснование, практическое применение статистических методов для обработки экспериментальных данных.

**Раздел 3.** Информационно-коммуникационные технологии в обработке результатов педагогического эксперимента.

1.5. **Планируемые результаты обучения.** Освоение дисциплины направлено на развитие:

**- универсальных компетенции:**

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

**- общепрофессиональных компетенций:**

ОПК-1 - владение методологией и методами педагогического исследования;

ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий;

ОПК-3 - способность интерпретировать результаты педагогического исследования, оценивать границы их применимости, возможные риски их внедрения в образовательной и социокультурной среде, перспективы дальнейших исследований;

ОПК-4 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области педагогических наук;

ОПК-5 - способность моделировать, осуществлять и оценивать образовательный процесс и проектировать программы дополнительного профессионального образования в соответствии с потребностями работодателя.

**- профессиональных компетенций:**

ПК-1 - способность учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании химической подготовки обучающихся с целью реализации взаимосвязи, преемственности обучения химии/химическим дисциплинам в структуре общего и профессионального образования.

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Актуализация и углубление знаний, умений аспирантов в области планирования педагогического эксперимента и возможностей Интернет-технологий в его реализации	Знать современные сервисы сети Интернет, основанные на них Интернет-технологии, и их возможности в планировании и организации педагогического эксперимента	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1; ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
	Уметь выполнять информационный поиск профессионально значимой информации в сети Интернет, используя оптимальные алгоритмы	
	Владеть приемами использования Интернет-технологий в организации и обработке результатов педагогического эксперимента	
Освоение возможностей современных Интернет-технологий для проектирования и разработки учебно-методического обеспечения для организации и обработки результатов педагогического эксперимента в области методики обучения химии	Знать возможности современных Интернет-сервисов для проектирования и разработки учебно-методического обеспечения обучения химии/химическим дисциплинам	УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1; ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1
	Уметь проектировать учебно-методическое обеспечение познавательной деятельности обучающихся в процессе освоения химии/химических дисциплин	
	Владеть приемами проектирования и реализации обучения, воспитания и развития обучающихся в процессе освоения химии/химических дисциплин с использованием современных Интернет-сервисов.	

**1.6. Контроль результатов освоения дисциплины.** В процессе освоения дисциплины текущий контроль успеваемости аспиранта реализуется посредством выполнения контрольных работ по разделам, критериев оценки презентации плана организации педагогического эксперимента собственного исследования, критериев оценки обзора статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента, критериев оценивания аннотированного списка программных статистических средств и списка онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов. Формой итогового контроля является экзамен – защита портфолио. Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся».

**1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины:**

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-зачетная система).
2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности обучающихся (активные методы обучения):
  - а) Проблемное обучение;
  - в) Интерактивные технологии (дискуссия, проблемный семинар, защита авторских методических разработок в режиме «черно-белого оппонирования»);
3. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса:
  - в) Технология дифференцированного обучения.



## 2. Организационно-методические документы

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине

#### «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента»

Направление подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки

Направленность (профиль) образовательной программы **Теория и методика обучения и воспитания (химия)**

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь  
по заочной форме обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторных часов				Внеаудиторных часов	Формы и методы контроля
		Всего	Лекций	Лабораторных	Практических		
<b>Входной контроль</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>	<b>6</b>	Беседа, контрольная работа с диагностическими заданиями
<b>Раздел 1. Планирование и организация педагогического эксперимента в исследованиях по теории и методике обучения химии.</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>	<b>16</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Педагогический эксперимент, его виды и этапы.	7	1	1	-	-	6	Текущий
<b>Тема 1.2.</b> Планирование организации педагогического эксперимента в собственном исследовании.	11	1	-	-	1	10	Презентация плана организации педагогического эксперимента собственного исследования <i>(1-я составляющая портфолио)</i>
<b>Раздел 2. Статистические методы обработки данных педагогического эксперимента</b>	<b>43</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	-	<b>4</b>	<b>35</b>	
<b>Тема 2.1.</b> Статистические критерии	8	2	1	-	1	6	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента <i>(2-я составляющая портфолио)</i>
<b>Тема 2.2.</b> Методы определения связи между явлениями	12	2	1	-	1	10	Текущий
<b>Тема 2.3.</b> Критерии достоверности различий рядов статистических данных	12	2	1	-	1	10	Текущий
<b>Тема 2.4.</b> Дисперсионный анализ	11	2	1	-	1	9	Текущий
<b>Раздел 3. ИКТ в обработке результатов педагогического эксперимента</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>	<b>24</b>	
<b>Тема 3.1.</b> Программное обеспечение для	9	3	2	-	1	6	Аннотированный список программных

статистической обработки результатов педагогического эксперимента в исследованиях по методике обучения химии							статистических средств (3-я составляющая портфолио)
<b>Тема 3.2.</b> Возможности электронных таблиц в статистической обработке результатов педагогического эксперимента	13	3	1	-	2	10	Текущий
<b>Тема 3.3.</b> Онлайн-калькуляторы для статистической обработки результатов педагогического эксперимента	8		-	-	-	8	Аннотированный список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов (4-я составляющая портфолио)
<b>Выходной контроль</b>	9						Защита портфолио (экзамен)
<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>81</b>	

## 2.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Потенциал дисциплины в обеспечении образовательных интересов личности аспиранта заключается в формировании у него целостного представления об особенностях, методах организации и обработки педагогического эксперимента, а также применении информационно-коммуникационных технологий на всех его этапах.

Потенциал дисциплины в удовлетворении требований заказчиков к выпускникам аспирантуры в современных условиях заключается в обеспечении сформированности знаний, умений, навыков, компетенций, необходимых для проектирования и модернизации учебного процесса, а также анализа эффективности применения различных педагогических технологий

Предшествующими дисциплинами являются «Методика написания диссертации», «Инновационные процессы в науке и научных исследованиях». Знания, умения, компетенции, сформированные/развитые в процессе освоения данной дисциплины, будут необходимы аспиранту для освоения дисциплины «Теория и методика обучения химии. Дополнительные главы», успешного прохождения научно-педагогической практики, выполнения научно-исследовательской работы.

Цель *Входного контроля* – введение в дисциплину, актуализация знаний по законам распределения случайных величин, базовым понятиям математической статистики.

### Раздел 1.

**Тема 1.1. Педагогический эксперимент, его назначение, виды и этапы.** Назначение и особенности педагогического эксперимента в исследованиях по теории и методике обучения химии, принципы его организации, особенности констатирующего, поискового, формирующего и обобщающего этапов педагогического эксперимента, а также методов, используемых на каждом этапе. Метод формирования контрольной и экспериментальной групп. Лонгитюдный эксперимент.

**Тема 1.2. Планирование и организация педагогического эксперимента.** Планирование педагогического эксперимента в собственном научно-методическом исследовании.

### Раздел 2.

**Тема 2.1. Статистические критерии.** Выбор статистического критерия (в зависимости от шкалы экспериментальных измерений, связности, объема выборок). Мощность критерия. Влияние выбора критерия на планирование педагогического эксперимента. Алгоритм проверки статистической гипотезы. Нулевая и альтернативная гипотезы, статистика критерия, критическое значение критерия. Ошибки первого и второго рода.

**Тема 2.2. Методы определения связи между явлениями.** Выявление совместного распределения вероятности статистических признаков. Парный коэффициент корреляции Пирсона для метрических шкал. Уравнение парной регрессии. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Множественная регрессия. Корреляция дихотомических признаков. Четырехпольная таблица, коэффициенты ассоциации и контингенции. Избрание меры корреляционной связи.

**Тема 2.3. Критерии достоверности различий рядов статистических данных.** Проверка гипотезы о виде функции распределения. Критерий согласия Пирсона  $\chi^2$ . Использование критерия  $\chi^2$  для выявления различий произвольных рядов данных. Универсальность критерия.

*Параметрические* методы сравнения результатов исследования. Достоверность различий арифметических средних. t-критерий Стьюдента для несвязных, связанных выборок, упрощенная формула расчета; сравнения с генеральным средним. Сравнение дисперсий – критерий Фишера. *Непараметрические* методы сравнения результатов исследования. Достоверность различий показателей, выраженных в процентах (долях) – Z-критерий (для зависимых и независимых выборок).

Критерии оценки различий рядов парных данных (зависимые выборки). Критерий знаков. Критерий Т-Вилкоксона. Быстрые критерии.

Критерии сравнения независимых выборок. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни (ВМУ). Медианный критерий. Критерий Колмогорова-Смирнова, его использование в качестве критерия согласия. T-критерий Уайта. Критерий Макнамары для сравнения дихотомических данных. Применение критерия Пирсона  $\chi^2$  для выявления различий двух выборок.

**Тема 2.4. Дисперсионный анализ.** Многофакторность образовательного процесса. Основные принципы дисперсионного анализа. Дисперсионный статистический комплекс. Оценка силы влияния фактора. Однофакторный дисперсионный анализ. Непараметрический анализ. Метод множественных сравнений Тьюки и Шеффе. Неравномерный дисперсионный комплекс: методы Плохинского и Снедекора. Линейный дискриминантный анализ, разграничительная функция.

### Раздел 3.

**Тема 3.1 Программного обеспечения (ИКТ) для статистической обработки результатов педагогического эксперимента в области обучения химии.** Использование электронных таблиц и специализированных пакетов программ для обработки статистической информации. Авторские программные продукты для проверки статистических гипотез в педагогическом эксперименте. Расчет непараметрических критериев. Ресурсы Интернета: разнообразие и возможности онлайн-калькуляторов для обработки массивов статистической информации.

**Тема 3.2. Возможности электронных таблиц в статистической обработке результатов педагогического эксперимента.** Построение статистических диаграмм и графиков в ЭТ. Ранжирование данных выборки. Статистические функции электронных таблиц. Определение объема выборки, максимального, минимального значений выборки, определение частоты класса. Нахождение моды, медианы, среднего значения, среднеквадратического отклонения по данным выборки в ЭТ. Пакет анализа в Excel.

Определение корреляционной связи средствами ЭТ, построение регрессий, определение коэффициента детерминации.

**Тема 3.3. Онлайн-калькуляторы.** Поиск и приемы работы в онлайн-калькуляторах при обработке данных педагогического эксперимента.

Цель **Выходного контроля** – выявление уровней сформированности компонентов УК-1, УК-2, УК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1. Сформированность вышеуказанных компетенций в результате освоения дисциплины должна проявляться:

### **2.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины**

Освоение дисциплины предполагает последовательное освоение содержания обучения всех тем, при этом для допуска к экзамену необходимо выполнить все контрольные работы и подготовить *составляющие портфолио* достижений: 1) Презентация плана организации педагогического эксперимента собственного исследования; 2) Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента 3) Аннотированный список программных статистических средств; 4) Аннотированный список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов.

Экзамен предполагает защиту созданного в процессе освоения дисциплины портфолио достижений. Оценка (в баллах) различных видов деятельности в процессе освоения дисциплины представлена в разделе **Технологическая карта рейтинга дисциплины** данного документа.

#### **Рекомендации к Входному контролю.**

Для успешного освоения дисциплины целесообразно повторить материал тем, которые изучались в рамках дисциплин бакалавриата и магистратуры «Основы математической обработки информации», «Статистические методы обработки информации»:

- 1) Основные законы распределения случайных величин;
- 2) Числовые характеристики распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение;
- 3) Характеристики и методы первичной обработки выборочной совокупности;
- 4) Аналитические графики математической статистики;
- 5) Выборочные оценки параметров распределения (характеризующие центральную тенденцию, вариации) Интервальные оценки: доверительный интервал, доверительная вероятность.

#### **Рекомендации к Разделу 1.**

При планировании педагогического эксперимента следует учитывать, что научная организация и объективная оценка процесса обучения предполагает использование комплекса методов с целью всестороннего изучения проблемы, всех наиболее значимых ее аспектов и параметров. При этом в первую очередь необходимо обосновать количественные и качественные критерии эффективности образовательного процесса на основе четко определённых целей обучения и воспитания, критериев их достижений. Следует отметить, что слишком общее изложение критериев затрудняет количественную оценку результатов, поэтому их понимают, прежде всего, как общие ориентиры для установления более детальных критериев эффективности обучения. Как следствие, критерии, относящиеся к

диагностической и функциональной эффективности, то есть к конечным результатам (прочность знаний, понимание теоретических основ, уровни усвоения понятий, овладения умениями, уровни сформированности компетентностей и др.), следует дополнить показателями качества обучения личностного характера, а также показателями, которые характеризуют содержательную и организационно-техническую стороны процесса обучения (структура знаний, полученных в процессе обучения; время, затраченное на обучение и др.).

Планирование педагогического эксперимента следует начать с формулировки его целей и задач. Далее следует определить основные направления констатирующего, поискового, формирующего, и обобщающего этапов и уже затем обоснованно выбирать методы. По мере освоения курса в предварительный план должны вноситься изменения.

### **Рекомендации к Разделу 2.**

**Тема 2.1.** В рамках темы необходимо провести анализ применимости известных статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента в вашей области исследований и подготовить обзор статистических критериев для обработки педагогического эксперимента.

**Тема 2.2.** В рамках темы необходимо освоить расчет на выбор: парного коэффициента корреляции Пирсона, коэффициента ранговой корреляции Спирмена, коэффициентов ассоциации и контингенции по четырехпольной таблице.

**Тема 2.3.** В рамках темы необходимо выполнить исследование на тему выбора непараметрических критериев сравнения результатов эксперимента в педагогической практике в области обучения химии.

### **Образцы заданий к Разделу 2**

#### **Вариант 1.**

Установить, имеется ли достаточно выраженная связь между признаками (измерения произведены в номинальной шкале):

<i>Наличие 1-го признака</i>	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Наличие 2-го признака</i>	+	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	-

#### **Вариант 2.**

Установить, имеется ли достаточно выраженная связь между признаками (измерения производились в ранговой шкале):

<i>1 признак</i>	3	4	4	3	5	2	1	3	3	4	4	4	5	6	5
<i>2 признак</i>	4	4	4	5	3	2	3	3	4	3	2	3	5	6	4

#### **Вариант 3.**

У 12 школьников изучались две характеристики: оценки IQ, определенные с помощью шкалы интеллекта Стенфорда-Бине в шестом классе (X) и успеваемость по

химии в средней школе, оцененная на основе теста, состоящего из 35 вопросов (Y).  
Полученные данные отражены в следующей таблице:

1.

X	120	112	110	120	103	126	113	114	106	108	128	109
Y	31	25	19	24	17	28	18	20	16	15	27	19

Рассчитать коэффициент корреляции между X и Y.

#### Вариант 4.

Для того, чтобы определять, нужно ли новую группу школьников разбить на две подгруппы с разным уровнем знаний, преподаватель составил специальный тест. С его помощью были опрошены школьники двух групп – новой и уже известной преподавателю. Было решено разделить новую группу, если разброс полученных по тесту оценок школьников этой группы будет больше разброса аналогичных оценок школьников известной группы. Какое решение примет преподаватель, если в известной группе 30 человек, в новой – 25, а выборочные дисперсии равны, соответственно, 2,5 и 3,0?

#### Вариант 5.

Имеются две независимые выборки школьников с примерно одним уровнем интеллекта. В течение некоторого времени их интеллект развивался по двум различным методикам. Требуется установить, какая из методик более эффективна, если после окончания обучения уровень интеллекта измерен в обеих группах и получены следующие результаты:

X: 105; 102; 101; 103; 101; 105; 103; 101; 108; 101;

Y: 110; 102; 111; 102; 105; 110; 117; 103; 102; 105; 108; 101; 105; 105; 104.

#### Вариант 6.

Проанализировав данные по абитуриентам, поступавшим в некоторый вуз, получили следующие частоты:

Занимался на подготовительных курсах	Набранный балл			
	До 10	11-15	16-20	21-25
Да	5	10	10	15
Нет	10	5	10	5

Можно ли считать, что обучение на подготовительных курсах способствует более эффективной подготовке к экзамену?

#### Рекомендации к Разделу 3.

**Тема 3.1.** Необходимо выполнить самостоятельный поиск современных программных продуктов, пригодных для статистической обработки результатов педагогического эксперимента в области теории и методики обучения химии и подготовить аннотированный список программных статистических средств.

**Тема 3.2.** Содержание темы направлено на освоение пакета статистического анализа Microsoft Excel.

**А) Рекомендации по расчету параметров распределения случайной величины в электронных таблицах Excel.**

Введите Ваши статистические данные в столбец А электронных таблиц.

В предположении, что данная неизвестная величина распределена по *нормальному закону*, неизвестные параметры распределения этой величины можно посчитать следующим образом:

1. Расчет **среднего значения** случайной величины (оценка математического ожидания). В свободную ячейку введите функцию СРЗНАЧ (Вставка/Функция/СРЗНАЧ из категории «Статистические»). В поле аргумента «Число1» введите ваш диапазон данных из столбца А.

2. Расчет **дисперсии** случайной величины (оценка рассеяния). В свободную ячейку введите функцию ДИСП (Вставка/Функция/ДИСП из категории «Статистические»). В поле аргумента «Число1» введите ваш диапазон данных из столбца А.

3. Расчет **среднеквадратического отклонения** случайной величины. В свободную ячейку введите функцию СТАНДОТКЛОН (Вставка/Функция/СТАНДОТКЛОН из категории «Статистические»). В поле аргумента «Число1» введите ваш диапазон данных из столбца А.

4. Расчет **доверительного интервала**. В свободную ячейку введите функцию ДОВЕРИТ (Вставка/Функция/ ДОВЕРИТ из категории «Статистические»). В поле аргумента «Альфа» введите надежность (доверительную вероятность), например, 0,9 или 0,95. В поле «Станд\_откл» введите адрес ячейки с рассчитанным ранее стандартным отклонением. В поле «Размер» введите количество данных из столбца А.

Нижняя граница интервала:

**Среднее значение** минус полученная с помощью функции «ДОВЕРИТ» величина.

Верхняя граница интервала:

**Среднее значение** плюс полученная с помощью функции «ДОВЕРИТ» величина.

**Б,) Рекомендации по расчету коэффициента корреляции случайных величин. Построение линейной зависимости случайных величин методом наименьших квадратов с Excel**

Во многих науках (физика, химия, биология и др.) часто приходится статистически анализировать влияние одного фактора на другой. Подобные задачи возникают тогда, когда такие факторы не являются независимыми, но их функциональная зависимость неизвестна (или ее невозможно найти аналитически). Вероятностный подход к решению подобных задач исходит из предположения, что система рассматриваемых величин обладает определенным *совместным распределением вероятностей*.

Свойства коэффициента корреляции:

1)  $0 \leq r(X, Y) \leq 1$ ;

2) если  $X, Y$  независимы, то  $r(X, Y) = 0$ ;

3) если  $X, Y$  связаны между собой линейной зависимостью, т.е.  $Y = aX + b$ , то  $r(X, Y) = 1$ .

При этом чем ближе он к 1, тем лучше линейная зависимость между  $X$  и  $Y$ .

**Коэффициент корреляции Пирсона**



Коэффициент корреляции Пирсона применяется в случае, если изучаемые случайные величины предположительно распределены по *Нормальному закону*. Он обозначается  $\rho^{(X, Y)}$  - для двух случайных величин  $X$  и  $Y$ , - и рассчитывается с помощью соотношения:

$$\rho^{(X, Y)} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \sigma_Y}$$

Здесь  $m$  и  $\sigma$  обозначают математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение случайной величины.

Если в результате  $n$  опытов получены данные:

$X$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	...	$X_n$
$Y$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$	...	$Y_n$

6

то коэффициент корреляции Пирсона рассчитывается по формуле

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

При выполнении работы рекомендуется придерживаться следующего плана:

- 1) сформулировать конкретную цель работы (с описанием измеряемых величин и их предполагаемой взаимосвязи);
- 2) провести экспериментальные измерения или привлечь имеющиеся данные значений случайных величин  $X$  и  $Y$ . Результаты оформить в виде таблицы:

Величина $X_i$	Величина $Y_i$
1	4,7
2	5,7
3	4,2
...	...

- 3) ввести эти данные в электронные таблицы (можно без номера и заголовков). В файле «Корреляция» - в ячейки, начиная с A11 и B11;

- 4) для нахождения коэффициента корреляции воспользуемся мастером функций:

В свободную ячейку, например, E11: *Вставка* → *функция* → КОРРЕЛ(CORREL) из категории «статистические».

В качестве исходных массивов выбираются 2 ряда данных из 1 и 2 столбцов таблицы с данными.

#### **Ранговый коэффициент корреляции (по Спирмену).**

Для признаков с любым видом распределения может быть использован *Ранговый коэффициент корреляции* (коэффициент Спирмена):

$$r_{x,y}^s = 1 - \frac{6 \cdot \sum (d_x - d_y)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}$$

где  $d_x$  и  $d_y$  - ранги статистических данных признаков  $X$  и  $Y$  соответственно.

Для удобства его вычисления можно заполнить таблицу файла «Корреляция»:

- Для начала в ячейку H12 ( $d_x$ ) ввести функцию **РАНГ (RANK)** из категории «статистические», где в «значение» указать адрес ячейки со значением, для которого определяется ранг (A11), в «данные» указать массив всех данных первого признака, закрепив его, как абсолютную ссылку для дальнейшего копирования на соседние ячейки (A\$11:A\$...), указать «тип» - 1 — в порядке возрастания.
- Если данные признака  $Y$  содержатся в соседнем столбце, скопировать данную формулу на нижний диапазон и на диапазон справа (столбец I -  $d_y$ ). Полученные значения использовать для подсчета разности  $(d_x - d_y)^2$ .
- В K11 ввести  $n$  (объем выборки).
- Ввести в ячейку L12 формулу для расчета коэффициента ранговой корреляции, например:  $=1-(6*\text{SUM}(J12:J...))/(K12*(K12*K12-1))$ .

Если рассматриваемые признаки имеют нормальное распределение, то целесообразнее определять наличие корреляционной связи с помощью коэффициента Пирсона, т.к. в этом случае он будет иметь меньшую погрешность, чем ранговый.


#### *В) Рекомендации по построению уравнения регрессии*

Для построения регрессионной зависимости необходимо воспользоваться *мастером построения диаграмм* и построить зависимость  $Y$  от  $X$  (лучше выбрать *точечную или XY* - диаграмму). Чтобы добавить линейный тренд, из меню *Диаграмма* в Excel или *Вставка* в Calc выбрать команду «*добавить линию тренда...*». Выбрать «*линейную*» (если коэффициент корреляции достаточно велик). Установить необходимые параметры, не забыв установить флажок «*показывать уравнение на диаграмме*».

Данная прямая является прямой наилучшего среднеквадратического приближения к эмпирическим точкам, что составляет принцип **метода наименьших квадратов**: *сумма квадратов отклонений экспериментальных точек от сглаживающей кривой должна быть минимальной.*

**Примечание.** Если модуль коэффициента корреляции далек от 1 ( $<0,8$ ), то следует поставить под сомнение наличие линейной зависимости между  $X$  и  $Y$  (и в целом совместное распределение вероятностей). В этом случае воспользуйтесь возможностями для построения полиномиального (логарифмического, экспоненциального или иного) приближения данной зависимости, установив при этом степень и необходимые параметры.

#### *Г) Рекомендации по выполнению описательной статистики в электронных таблицах*

Подготовьте в электронных таблицах мини-программу по расчету описательной статистики для ряда эмпирических данных с максимальным объемом выборки – 100, для этого в следующие ячейки введите формулы или функции (мастер функций находится в строке формул - , либо с помощью команды главного меню *Вставка-Функция...*), рассчитывающие различные статистические параметры:

<b>Статистический параметр</b>	<b>Ячейка (Диапазон)</b>	<b>Вводимая информация</b>
<i>Исходные данные</i>	A2:A102	Отформатируйте диапазон неяркой зелёной заливкой и рамкой. В A1 напишите «Данные выборки». Введите в столбец данные вашей выборки (не более 100, если необходимо обрабатывать больший массив, используйте здесь и далее диапазон необходимых размеров, например A2:A502). В конце работы приводится пример выборочных данных.
<i>объем выборки</i>	C2	Функция СЧЕТ (COUNT) из категории «Статистические», которая подсчитывает количество числовых значений в исследуемом диапазоне, игнорируя иные типы данных. В поле «значение 1» указать диапазон A2:A102.
<i>максимальное значение</i>	C3	МАКС (MAX) из категории «Статистические»- вычисляет максимальное значение из списка аргументов. В поле «значение 1» указать диапазон A2:A102.
<i>минимальное значение</i>	C4	МИН (MIN) - из категории «Статистические» вычисляет минимальное значение из списка аргументов. В поле «значение 1» указать диапазон A2:A102.
<i>Размах выборки</i>	C5	Введите формулу: =C3-C4
<i>Мода</i>	C6	МОДА (MODE) - из категории «Статистические» вычисляет выборочную моду. В поле «число 1» указать диапазон A2:A102.
<i>Медиана</i>	C7	МЕДИАНА (MEDIAN) - из категории «Статистические» вычисляет выборочную медиану. В поле «число 1» указать диапазон A2:A102.
<i>Среднее выборочное</i>	C8	Функция СРЗНАЧ (или AVERAGE) (Вставка –Функция - из категории «Статистические»). В поле «значение 1» указать диапазон A2:A102.
<i>Среднеквадратическое (стандартное) отклонения</i>	C9	Функция СТАНДОТКЛОН (STDEV) (Вставка – Функция - из категории «Статистические»). В поле «значение 1» указать диапазон A2:A102.
<i>Ошибка репрезентативности (статистическая ошибка)</i>	C10	Рассчитывается по формуле: $\Delta m_x = \pm \frac{s}{\sqrt{n}}$ , где n-объем выборки, s – среднеквадратическое отклонение. Для этого в ячейку введите формулу: =C9/C2^(1/2)

<i>Коэффициент вариации</i>	C11	<p>Рассчитывается по формуле:</p> $V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad \% ,$ <p>где <math>\bar{x}</math> – среднее выборочное из ячейки C8, <math>s</math> – среднеквадратическое отклонение из C9. Для этого в ячейку введите формулу:</p> $=C9/C8.$ <p>Отформатируйте ячейку процентами (панель <i>Форматирование</i> - кнопка <input type="checkbox"/>), или команда главного меню <i>Формат - ячейки</i> – вкладка «число», формат «процентный»)</p>
<i>Расчет доверительного интервала.</i>	C12	Функция <b>ДОВЕРИТ (CONFIDENCE)</b> (Вставка/Функция/ CONFIDENCE из категории «Статистические»). Альфа — это уровень значимости. Например, альфа равное 0,05 означает 95%-й уровень надежности.
<i>Нижняя граница</i>	C13	Рассчитывается как <b>Среднее значение минус</b> величина, полученная с помощью функции «ДОВЕРИТ (CONFIDENCE)», то есть по формуле: =C8-C12
<i>Верхняя граница</i>	C14	Рассчитывается как <b>Среднее значение плюс</b> величина, полученная с помощью функции «ДОВЕРИТ (CONFIDENCE)», то есть по формуле: =C8+C12
Объясните, что означает данный интервал.		
В столбце В напротив каждой заполненной ячейки столбца С напишите названия рассчитанных величин. Оформите «шапку» полученной таблицы, сделайте рамку, залейте неярким розовым цветом.		
Описание данных (розовую табличку) можно продолжить, рассчитав такие характеристики распределения, как 1,3, квартили, коэффициенты асимметрии и эксцесса. Описания этих функций приводятся ниже.		
<i>Асимметрия</i>	C15	<p>Значения асимметрии <math>A</math> рассчитывается следующим образом:</p> $A \approx \frac{1}{ns^3} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$ <p>для расчета <math>A</math> используется функция СКОС/ SKEW</p>
<i>Эксцесс</i>	C16	<p>Значение эксцесса <math>E</math> рассчитывается по формуле:</p> $A \approx \frac{1}{ns^3} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3$ <p>для расчета эксцесса в ЭТ используется статистическая функция ЭКСЦЕСС/ KURT</p>

*Д) Рекомендации по выполнению описательной статистики в электронных таблицах*

Графическое изображение статистических данных (аналитические графики математической статистики)

*1. Построение интервального выборочного ряда (статистического распределения выборки) – см. Алгоритм построения интервального ряда выборки*

<b>Статистический параметр</b>	<b>Ячейка (Диапазон)</b>	<b>Вводимая информация</b>												
<i>размах выборки – R</i>	C5	См. рекомендации выше.												
<i>количество классов (интервалов) – k</i>	E3	<p>Выберите один из способов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «на глаз» (не менее 5 и не более 15)</li> <li>- по таблице:</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Объем выборки, n</th> <th>Число интервалов, k</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25—40</td> <td>5—6</td> </tr> <tr> <td>40—60</td> <td>6—8</td> </tr> <tr> <td>60—100</td> <td>7—10</td> </tr> <tr> <td>100—200</td> <td>8—12</td> </tr> <tr> <td>Больше 200</td> <td>10—15</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>- по формуле Стерджесса: <math>n = 1 + 3,322 \lg ( N )</math>, результат необходимо округлить до целых значений, используя функцию ОКРУГЛВВЕРХ (ROUNDUP) из категории <i>математические</i>, в строке <i>количество</i> при определении аргумента - число знаков после запятой, в нашем случае равное 0, – то есть до целых долей:  =ОКРУГЛВВЕРХ(1+3,322* LOG(C2;10);0)  в CALC формула будет выглядеть так:  =ROUNDUP((1+3,31*LOG10(C2));0)</li> </ul>	Объем выборки, n	Число интервалов, k	25—40	5—6	40—60	6—8	60—100	7—10	100—200	8—12	Больше 200	10—15
Объем выборки, n	Число интервалов, k													
25—40	5—6													
40—60	6—8													
60—100	7—10													
100—200	8—12													
Больше 200	10—15													
<i>интервал класса – h</i>	E4	<p>Размах выборки R делим на количество классов k: =C5/E3</p> <p>При необходимости округлить, исходя из характера выборки.</p>												
<i>Номер интервала (класса)</i>	G2:G(k+1)	Введите порядковые номера от 1 до k.												
<i>Нижние границы интервалов</i>	H2:H(k+1)	<p>нижняя граница первого интервала – минимальное значение выборки (ячейка C4): =C4, нижняя граница 2-го интервала – это верхняя граница первого: =I2 и т.д.</p> <p>Формулу можно копировать на нижний диапазон.</p>												
<i>Верхние границы интервалов</i>	I2:I(k+1)	<p>Верхняя граница – это нижняя граница + интервал классов из ячейки E4, например, для первого интервала:</p> <p>=H2+E\$4 (ячейка со значением интервала класса является абсолютной ссылкой и должна быть закреплена знаком \$)</p> <p>Формулу можно копировать на нижний диапазон.</p> <p>Чтобы верхняя граница не включалась в подсчет, можно его уменьшить на сотую долю значения (зависит от точности измерений) .</p>												
<i>Средние значения интервалов (классов)</i>	J2:J(k+1)	<p>Среднее арифметическое верхней и нижней границы интервала.</p> <p>Формулу скопировать на нижний диапазон.</p>												

<i>Накопленная частота интервалов (классов)</i>	K2:K(k+1)	Это можно производить вручную: считать количество значений до верхней границы каждого интервала. Можно автоматизировать процесс, используя функцию из категории «Статистические» ЧАСТОТА/FREQUENCY, или из категории «математические» СЧЕТЕСЛИ или COUNTIF. Самостоятельно предложите механизм их использования. Формулу можно копировать на нижний диапазон.
<i>частоты классов - <math>n_i</math> (интервала)</i>	L2:L(k+1)	Это можно производить вручную: считать количество значений, заключенных в рамках каждого класса от его нижней до верхней границы. Можно автоматизировать процесс, используя функцию из категории «Статистические» ЧАСТОТА/FREQUENCY, или из категории «математические» СЧЕТЕСЛИ или COUNTIF, а также накопленные частоты интервалов из столбца К. Формулу можно копировать на нижний диапазон.
Оформить таблицу интервалов классов и их частот: сделать «шапку», рамку, залить неярким голубым цветом.		
Построение дискретного выборочного ряда происходит аналогичным образом с тем отличием, что вместо среднего значения класса берутся отдельные значения вариант выборки (которых должно быть не более 10) и подсчитываются их частоты.		

Запишите в тетрадь названия всех использованных функций ЭТ.

Построение полигона (для дискретного ряда)/диаграммы частот (для интервального ряда), кумуляты.

Воспользуйтесь *Мастером диаграмм* ЭТ.

Для дискретного вариационного ряда постройте Полигон частот. Для этого поместите на диаграмму зависимость частоты варианты от ранжированных значений вариант (вариационный ряд постройте самостоятельно). Используйте *Точечную диаграмму* (Excel)/*диаграмму XY* (Calc). Не забудьте дополнить ряды данных слева от нижнего значения варианты и справа от верхнего нулевыми значениями частот.

Для интервального ряда:

Поместите на диаграмму данные зависимости частоты класса (данные столбца L), от среднего значения класса (соответствующие данные столбца J). Используйте тип диаграммы *Гистограмма*.

Для построения кумуляты используйте данные столбцов J и K. Используйте *Точечную диаграмму* (Excel)/*диаграмму XY* (Calc).

Для каждой диаграммы оформите заголовки, подпишите оси, подберите оптимальный масштаб, при необходимости поместите на диаграмму таблицу с данными.

Изучите полученные диаграммы.

- если гистограмма по своему виду близка к нормальному распределению, то группа однородна;
- если графики низкие и растянутые, то группа, возможно, однородна, но некомпактна;

- если графики имеют 2 и более вершины, то группа неоднородна по данному признаку, и ее необходимо разбить на подгруппы, чтобы с каждой работать индивидуально.

**Данный файл можно использовать как мини-программу для обработки данных любой статистической выборки, объемом до 100.**

**Тема 3.3.** В рамках темы необходимо самостоятельно выполнить поиск средств статистической обработки в Интернете и подготовить Аннотированный список онлайн-калькуляторов, включающий скриншоты примеров выполненных в них расчетов.

**Рекомендации к выходному контролю.**

На защиту портфолио достижений студенту предоставляется 15 мин. Краткость не в ущерб смыслу приветствуется.

### 3. Компоненты мониторинга учебных достижений студентов

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) Наименование программы/ профиля	Количество зачетных единиц	
Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента	44.06.01. Образование и педагогические науки, Аспирантура, Теория и методика обучения и воспитания (химия)	3	
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: Методика написания диссертации, Инновационные процессы в науке и научных исследованиях.			
Последующие: Теория и методика обучения химии. Дополнительные главы, Научно-исследовательская работа, педагогическая и научно-педагогическая практики.			
<b>ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ</b> (проверка «остаточных» знаний по ранее изученным смежным дисциплинам)			
	Форма работы*	Количество баллов 5 %	
		min	Max
Текущая Работа	<i>Групповая работа – беседа. Индивидуальная работа – Контрольная работа №1 и 2</i>	2	5
<b>Итого</b>		<b>2</b>	<b>5</b>
<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 1</b>			
	Форма работы*	Количество баллов 15 %	
		min	max
Текущая Работа	<i>Индивидуальная работа – Планирование педагогического эксперимента в собственном научно-методическом исследовании</i>	7	12
Промежуточный рейтинг-контроль	<i>Групповая работа - Презентация плана организации педагогического эксперимента</i>	2	3
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>15</b>
<b>БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 2</b>			
	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		min	max

Текущая работа	<i>Индивидуальная работа</i> - анализ применимости известных статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента и подготовка обзора.	8	13
Текущая работа	<i>Индивидуальная работа</i> – выполнение расчета на выбор: парного коэффициента корреляции Пирсона, коэффициента ранговой корреляции Спирмена, коэффициентов ассоциации и контингенции по четырехпольной таблице.	5	8
Текущая Работа	<i>Индивидуальная работа</i> - исследование на тему выбора непараметрических критериев сравнения результатов эксперимента в педагогической практике в области обучения химии.	5	8
Текущая работа	<i>Индивидуальная работа</i> - подготовка данных статистического комплекса. Классификация статистического комплекса	5	8
Промежуточный рейтинг-контроль	Своевременность выполнения заданий	2	3
<b>Итого</b>		<b>25</b>	<b>40</b>

### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ № 3

	Форма работы*	Количество баллов 25 %	
		min	max
Текущая работа	<i>Индивидуальная работа</i> - информационный поиск современных программных продуктов, пригодных для статистической обработки результатов педэксперимента в области методики обучения химии, подготовка аннотированного списка программных статистических средств	4	7
Текущая работа	<i>Индивидуальная работа</i> - расчет основных параметров распределения, коэффициента корреляции Пирсона в ЭТ.	4	7
Текущая работа	<i>Индивидуальная работа</i> – Информационный поиск и составление аннотированного списка онлайн-калькуляторов со скриншотами расчетов	4	8
Промежуточный рейтинг-контроль	Своевременность выполнения работы	2	3
<b>Итого</b>		<b>14</b>	<b>25</b>

### ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ

	Форма работы*	Количество баллов 15 %	
		min	max
	Защита портфолио/экзамен	10	15
<b>Итого</b>		<b>10</b>	<b>15</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех разделов)		<b>min</b>	<b>max</b>
		<b>60</b>	<b>100</b>

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Базовый раздел/ Тема	Форма работы*	Количество баллов	
		min	Max
БР №2	Контрольная работа №3	7	10
<b>Итого</b>		<b>7</b>	<b>10</b>



Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех разделов, без учета дополнительного раздела)	min	max
	<b>60</b>	<b>100</b>

**Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки**

60–72 – удовлетворительно; 73–86 – хорошо; 87–100 – отлично.

**3.2. Фонд оценочных средств (контрольно-измерительные материалы)**

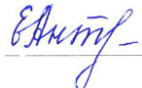
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Факультет биологии, географии и химии

Кафедра-разработчик  
Кафедра биологии, химии и экологии

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
протокол №8 от 15.05.2019 г.  
Заведующий кафедрой

Антипова Е.М.



ОДОБРЕНО  
на заседании НМСС (Н) ФБГХ  
Протокол №8 от 23.05.2019 г.

Председатель  
Близнецов А.С.



**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине «Методы планирования и обработки  
результатов педагогического эксперимента»

Направление подготовки: 44.06.01 – Образование и педагогические  
науки

Направленность (профиль) образовательной программы:  
Теория и методика обучения и воспитания (химия)

Квалификация: Исследователь. Педагог-исследователь

Составители: Н.П.Безрукова, д.п.н., профессор, А.А.Безруков, к.ф.-м.н.,

доцент

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленные фонды оценочных средств, предназначенные для текущей и итоговой аттестации, соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. №902, профессиональному стандарту Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденному Приказом Минтруда РФ от 18.10.2013 г. №544н. и профессиональному стандарту «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденному Приказом Минтруда России от 08.09.2015 №608н

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам направления подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки, направленность (профиль) образовательной программы ***Теория и методика обучения и воспитания (химия)***. Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме.

Представленные для экспертизы фонды оценочных средств рекомендуются к использованию в процессе подготовки по указанной выше образовательной программе по дисциплине ***Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента***.

Профессор кафедры естественнонаучного  
образования и коммуникативных технологий,  
Института биологии и химии  
Московского педагогического государственного  
университета,  
доктор педагогических наук, профессор

 П.А. Оржековский

ДИРЕКТОР  
ИНСТИТУТА БИОЛОГИИ  
И ХИМИИ МПГУ  
С.К. ПЯТУНИНА



## 1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения магистрантами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора общих, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

1.3. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогическое образование (уровень подготовки кадров высшей квалификации);

- образовательной программы высшего образования «Теория и методика обучения и воспитания (химия)» по направлению подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации);

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018..

## 2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины

2.1. Перечень формируемых в рамках обучения дисциплине компетенций:

**- универсальные компетенции:**

УК-1 - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

**- общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 - владение методологией и методами педагогического исследования;

ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий;

ОПК-3 - способность интерпретировать результаты педагогического исследования, оценивать границы их применимости, возможные риски их внедрения в образовательной и социокультурной среде, перспективы дальнейших исследований;

ОПК-4 - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области педагогических наук;

ОПК-5 - способность моделировать, осуществлять и оценивать образовательный процесс и проектировать программы дополнительного профессионального образования в соответствии с потребностями работодателя.

**- профессиональные компетенции:**

ПК-1 - способность учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании химической подготовки обучающихся с целью реализации взаимосвязи, преемственности обучения химии/химическим дисциплинам в структуре общего и профессионального образования.

Сформированность вышеуказанных компетенций в результате освоения дисциплины должна проявляться:

**в профессиональных знаниях:**

- назначения и особенностей педагогического эксперимента в исследованиях по теории и методике обучения химии, принципов его организации, особенности констатирующего, поискового, формирующего, и обобщающего этапов педагогического эксперимента, а также методов, используемых на каждом этапе; критериально-оценочный аппарата научного исследования, критериев количественного и качественного анализа результатов исследования в области теории и методике обучения химии (УК-2, ОПК-1, ОПК-5);
- технологии применения статистических методов к анализу результатов педагогического эксперимента, классификацию и области их использования (ОПК-3);
- способов использования ИКТ для обработки результатов педагогического эксперимента (ОПК-2).

**в профессиональных умениях:**

- планировать педагогический эксперимент, обосновывать применяемые статистические методы и критерии обработки его результатов (УК-2, ОПК-1, ОПК-5);
- обрабатывать и представлять результаты педагогического эксперимента с использованием методов статистической и цифровой обработки экспериментальных данных (ОПК-2);
- интерпретировать результаты научно-методического исследования на основе данных педагогического эксперимента, проектировать изменения в педагогической системе на

основе полученных результатов педагогического эксперимента (ОПК-3, ОПК-5, ПК-1);

***во владении видами профессиональной деятельности:***

- постановка педагогического эксперимента в научно-методических исследованиях по теории и методике обучения химии (ОПК-1);
- проектирование изменений в системе химической подготовки обучающихся на основе полученных результатов педагогического эксперимента (ОПК-3, ПК-1).

## 2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМ	
			Номер	Форма
<b>УК-1</b> - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	История и философия науки Теория и методика обучения и воспитания (химия) Методика написания диссертации Инновационные процессы в науке и научных исследованиях Основы педагогики высшей школы Основы психологии высшей школы Инновационные технологии в обучении химии в школе Инновационные технологии в модернизации преподавания химических дисциплин высшей школы История и методология химии и химического образования Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Основы управления образовательными системами Современные Интернет-технологии в обучении химии Педагогическая практика Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	текущий контроль успеваемости	1	Вводная беседа с диагностическими заданиями
			7	Экзамен - защита портфолио
<b>УК-2</b> - способность проектировать и осу-	История и философия науки История и методология химии и химического	текущий контроль	1	Входная беседа с диагностическими заданиями



<p>ществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>образования Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Научно-исследовательская практика Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>	успеваемости	2	Презентация плана педагогического эксперимента собственного исследования
			3	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента
			4	Аннотированный список программных статистических средств
			5	Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов
			6	Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)
			7	Экзамен - защита портфолио
		<p><b>УК-3</b> - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Иностранный язык Методика написания диссертации Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Основы управления образовательными системами Научно-исследовательская практика Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>	текущий контроль успеваемости
3	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента			
4	Аннотированный список программных статистических средств			
5	Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов			
6	Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)			
7	Экзамен – защита портфолио			
	промежуточная аттестация			

<b>ОПК-1</b> - владение методологией и методами педагогического исследования	История и философия науки Теория и методика обучения химии. Дополнительные главы История и методология химии и химического образования Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	текущий контроль успеваемости	2	Презентация плана педагогического эксперимента собственного исследования
			3	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента
			4	Аннотированный список программных статистических средств
			5	Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов
			6	Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)
			7	Экзамен – защита портфолио
	<b>ОПК-2</b> - владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий	История и философия науки Теория и методика обучения химии. Дополнительные главы Основы психологии высшей школы Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Научно-исследовательский семинар Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	текущий контроль успеваемости	2
3				Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента
4				Аннотированный список программных статистических средств
5				Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов
6				Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)
7				Экзамен – защита портфолио
		промежуточная аттестация		

<b>ОПК-3</b> - способность интерпретировать результаты педагогического исследования, оценивать границы их применимости, возможные риски их внедрения в образовательной и социокультурной среде, перспективы дальнейших исследований	История и философия науки Инновационные процессы в науке и научных исследованиях Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Научно-исследовательская практика Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	текущий контроль успеваемости	3	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента
			4	Аннотированный список программных статистических средств
			5	Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов
			6	Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)
<b>ОПК-4</b> - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области педагогических наук	Иностранный язык Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента Основы управления образовательными системами Научно-исследовательская деятельность Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	текущий контроль успеваемости	2	Презентация плана педагогического эксперимента собственного исследования
			3	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента
			4	Аннотированный список программных статистических средств
			5	Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов
		6	Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)	
		промежуточная аттестация	7	Экзамен – защита портфолио
		<b>ОПК-5</b> – способность моделировать,	История и философия науки Инновационные технологии в обучении химии в школе	текущий контроль

осуществлять и оценивать образовательный процесс и проектировать программы дополнительного профессионального образования в соответствии с потребностями работодателя	<p>Инновационные технологии в модернизации преподавания химических дисциплин высшей школы</p> <p>Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента</p> <p>Основы управления образовательными системами</p> <p>Педагогическая практика</p> <p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>	успеваемости	3	Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента
			4	Аннотированный список программных статистических средств
			5	Список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов
			6	Контрольная работа №3 (Дополнительный раздел)
		промежуточная аттестация	7	Экзамен – защита портфолио
<b>ПК-1</b> – способность учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании химической подготовки обучающихся с целью реализации взаимосвязи, преемственности обучения химии/химическим дисциплинам в структуре общего и профессионального образования	<p>Методика написания диссертации</p> <p>Инновационные технологии в обучении химии в школе</p> <p>Инновационные технологии в модернизации преподавания химических дисциплин высшей школы</p> <p>Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента</p> <p>Основы управления образовательными системами</p> <p>Научно-исследовательская практика</p> <p>Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p> <p>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p> <p>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>	текущий контроль успеваемости	2	Презентация плана педагогического эксперимента собственного исследования
			промежуточная аттестация	7

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: **экзамен.**

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство **экзамен.**

Критерии оценивания по оценочному средству 7 – **экзамен**

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) Отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) Хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* Удовлетворительно/зачтено
<b>УК-1</b> - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Обучающийся на продвинутом уровне способен к критическому анализу и оценке научных достижений в области планирования и организации педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях, а также в междисциплинарных областях	Обучающийся на базовом уровне способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области планирования и организации педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях, а также в междисциплинарных областях	Обучающийся на пороговом уровне способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области планирования и организации педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях, а также в междисциплинарных областях
<b>УК-2</b> - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Обучающийся на продвинутом уровне способен проектировать и осуществлять педагогический эксперимент в комплексных исследованиях, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Обучающийся на базовом уровне способен проектировать и осуществлять педагогический эксперимент в комплексных исследованиях, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Обучающийся на пороговом уровне способен проектировать и осуществлять педагогический эксперимент в комплексных исследованиях, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
<b>УК-3</b> - готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Обучающийся на продвинутом уровне готов планировать педагогический эксперимент, обрабатывать его результаты с использованием Интернет-технологий, участвуя в работе российских и международных исследовательских коллективов по	Обучающийся на базовом уровне готов планировать педагогический эксперимент, обрабатывать его результаты с использованием Интернет-технологий, участвуя в работе российских и международных исследовательских коллективов по	Обучающийся на пороговом уровне готов планировать педагогический эксперимент, обрабатывать его результаты с использованием Интернет-технологий, участвуя в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению

	решению научных и научно-образовательных задач	решению научных и научно-образовательных задач	научных и научно-образовательных задач
<b>ОПК-1</b> - владение методологией и методами педагогического исследования	Обучающийся на продвинутом уровне владеет методологией и методами организации педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях	Обучающийся на базовом уровне владеет методологией и методами организации педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях	Обучающийся на пороговом уровне владеет методологией и методами организации педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях
<b>ОПК-2</b> - владение культурой научного исследования в области педагогических наук, в том числе с использованием информационных и коммуникационных технологий	Обучающийся на продвинутом уровне владеет средствами ИКТ, Интернет-технологий для обработки результатов педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях	Обучающийся на базовом уровне владеет средствами ИКТ, Интернет-технологий для обработки результатов педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях	Обучающийся на пороговом уровне владеет средствами ИКТ, Интернет-технологий для обработки результатов педагогического эксперимента в химико-методических исследованиях
<b>ОПК-3</b> – способность интерпретировать результаты педагогического исследования, оценивать границы их применимости, возможные риски их внедрения в образовательной и социокультурной среде, перспективы дальнейших исследований	Обучающийся на продвинутом уровне способен обрабатывать результаты педагогического исследования с целью их грамотной интерпретации и оценки границ их применимости	Обучающийся на базовом уровне способен обрабатывать результаты педагогического исследования с целью их грамотной интерпретации и оценки границ их применимости	Обучающийся на пороговом уровне способен обрабатывать результаты педагогического исследования с целью их грамотной интерпретации и оценки границ их применимости
<b>ОПК-4</b> - готовность организовать работу исследовательского коллектива в области педагогических наук	Обучающийся на продвинутом уровне готов организовать работу исследовательского коллектива в области методики обучения химии	Обучающийся на базовом уровне готов организовать работу исследовательского коллектива в области методики обучения химии	Обучающийся на пороговом уровне готов организовать работу исследовательского коллектива в области методики обучения химии
<b>ОПК-5</b> - способность моделировать, осуществлять и оценивать образовательный процесс и проектировать программы дополнительного профессионального образования в соответствии с потребностями работодателя	Обучающийся на продвинутом уровне способен обрабатывать результаты педагогического эксперимента с целью оценки образовательного процесса	Обучающийся на базовом уровне способен обрабатывать результаты педагогического эксперимента с целью оценки образовательного процесса	Обучающийся на пороговом уровне способен обрабатывать результаты педагогического эксперимента с целью оценки образовательного процесса

<b>ПК-1</b> - способность учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании химической подготовки обучающихся с целью реализации взаимосвязи, преемственности обучения химии/химическим дисциплинам в структурах общего и профессионального образования	Обучающийся на продвинутом уровне готов учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании и реализации педагогического эксперимента с целью выявления оптимальных методик химической подготовки обучающихся в организациях общего и профессионального образования	Обучающийся на базовом уровне готов учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании и реализации педагогического эксперимента с целью выявления оптимальных методик химической подготовки обучающихся в организациях общего и профессионального образования	Обучающийся на пороговом уровне готов учитывать тенденции развития различных методологических подходов в образовании при проектировании и реализации педагогического эксперимента с целью выявления оптимальных методик химической подготовки обучающихся в организациях общего и профессионального образования
---	---	---	---

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля

**4.1. Фонды оценочных средств** включают: контрольную работу №1 и 2 с диагностическими заданиями для входного контроля и критерии оценивания деятельности аспиранта по результатам ее выполнения; критериев оценки презентации плана педагогического эксперимента собственного исследования, критериев оценки обзора статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента, критериев оценивания аннотированного списка программных статистических средств и списка онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов, контрольную работу №3 (Дополнительный раздел).

**4.2. Критерии оценивания** см. в технологической карте рейтинга рабочей программы дисциплины

**4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1** – Контрольной работе №1 и 2 для входного контроля

Количество правильно выполненных заданий	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Составляет более 90%	5
Составляет от 80 до 89%	4
Составляет от 75 до 79%	2
Максимальный балл	5

**4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2** - презентации плана педагогического эксперимента собственного исследования

Специфика данного оценочного средства такова, что критерии оценивания входят в само средство оценивания (см. п.5.2).

**4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3** - обзору статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента

Специфика данного оценочного средства такова, что критерии оценивания входят в само средство оценивания (см. п.5.3).

#### 4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – аннотированному списку программных статистических средств

Специфика данного оценочного средства такова, что критерии оценивания входят в само средство оценивания (см. п.5.4).

#### 4.2.5. Критерии оценивания по оценочному средству 5 - списку онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов

Специфика данного оценочного средства такова, что критерии оценивания входят в само средство оценивания (см. п.5.5).

#### 4.2.6. Критерии оценивания по оценочному средству 6 – Контрольной работе №3 (Дополнительный раздел)

Количество правильно выполненных заданий	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Составляет более 90%	5
Составляет от 80 до 89%	4
Составляет от 75 до 79%	2
Максимальный балл	5

### 5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

#### 5.1. Оценочное средство 1 – Диагностические задания для Входного контроля

##### Контрольная работа №1

##### Вариант 1.

1. Дана выборка:

3; 1; 3; 1; 4; 2; 2; 4; 0; 3;

0; 2; 2; 0; 2; 1; 4; 3; 3; 1;

4; 2; 2; 1; 1; 2; 1; 0; 3; 4;

1; 3; 2; 7; 2; 0; 0; 1; 3; 3;

1; 2; 4; 2; 0; 2; 3; 1; 2; 5;

1; 1; 0; 1; 1; 2; 2; 1; 1; 5.

По выборочным данным построить интервальный вариационный ряд (разбить на классы (интервалы), рассчитать частоту классов), построить гистограмму частот. По внешнему виду гистограммы оценить «нормальность» распределения выборки.

2. Над случайной величиной, распределенной по нормальному закону, произведено 10 опытов. Получить оценочные значения *математического ожидания* -  $\bar{x}$ , *среднеквадратического отклонения* -  $\sigma$ . Построить *доверительный интервал*  $I_{\beta}$  с доверительной вероятностью 0,95.

№ опыта - $i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	10.1	10.5	10.1	10.1	10.2	10.3	9.8	9.9	10.0	10.3

##### Вариант 2.



1. Дана выборка:

4,3,5,2,4,5,4,4,4,2,4,5,3,4,5,3,3,4,3,3,4,5,4,4,4,5,4,1,4,2,3,3,4,1,4,3,2,4,3,4

По выборочным данным построить вариационный ряд, построить полигон частот. По внешнему виду полигона оценить «нормальность» распределения выборки.

2. Над случайной величиной, распределенной по нормальному закону, произведено 10 опытов. Получить оценочные значения *математического ожидания* -  $\bar{x}$ , *среднеквадратического отклонения* -  $\sigma$ . Построить *доверительный интервал*  $I_{\beta}$  с доверительной вероятностью 0,95.

№ опыта - i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	101	105	101	101	102	103	98	99	100	113

## Контрольная работа №2. Законы распределения случайных величин

### Вариант 1.

1. Случайная величина X равномерно распределена в интервале [0; 2]. С какой вероятностью она попадет в интервал (0; 1)?
2. Найти вероятность попадания величины X, распределенной по нормальному закону, в заданный интервал, если известны параметры её распределения:

Интервал	Параметры распределения	
(4.7;∞)	a=4.6	$\sigma=1.2$

### Вариант 2.

1. Вес арбузов подчиняется нормальному закону распределения с плотностью:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-6)^2}{2}}$$

Чему равны математическое ожидание и дисперсия веса арбузов?

2. Найти вероятность попадания величины X, распределенной по нормальному закону, в заданный интервал, если известны параметры её распределения:

Интервал	Параметры распределения	
(4.5;5.5)	a=5.6	$\sigma=1.0$

## 5.2. Оценочное средство 2 - Презентация плана педагогического эксперимента собственного исследования

Показатели	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Соответствие плана целям и задачам исследования	4
Полнота представления этапов педагогического эксперимента	3
Обоснованность выбранных методов педагогического эксперимента	3
Глубина владения материалом, отраженная в ответах на вопросы	3
Качество оформления презентации	2
Максимальный балл	15

### 5.3. Оценочное средство 3 - Обзор статистических критериев для обработки результатов педагогического эксперимента

Показатели	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Полнота представленных статистических критериев	3
Обоснованность представленных статистических критериев с позиции их применимости для обработки результатов педагогического эксперимента собственного исследования	5
Глубина владения материалом, отраженная в ответах на вопросы	5
Максимальный балл	13

### 5.4. Оценочное средство 4 – Аннотированный список программных статистических средств

Показатели	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обоснованность представленных программных статистических средств с позиции их применимости для обработки результатов педагогического эксперимента собственного исследования	4
Глубина владения материалом, отраженная в ответах на вопросы	3
Максимальный балл	7

### 5.5. Оценочное средство 5 – Аннотированный список онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов

Показатели	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Количество онлайн-калькуляторов со скриншотами выполненных в них расчетов	4
Глубина владения материалом, отраженная в ответах на вопросы	4
Максимальный балл	8

### 5.6. Оценочное средство 5 – Контрольная работа №3

1). Для выявления эффективности использования некоторой инновационной технологии обучения в процессе освоения студентами дисциплины «Аналитическая химия» были сформированы контрольная и экспериментальная группы: случайным образом в каждую из групп было отобрано по 20 студентов. В таблице 1 представлены результаты обучения этих студентов по теме «Окислительно-восстановительные реакции в аналитической химии».

Таблица 1.

Отметка	Частота распределения $p_1$ (экспериментальная группа)	Частота распределения $p_2$ (контрольная группа)
«2»	0	0
«3»	11	13
«4»	8	7
«5»	1	0

Можно ли считать, что средние результаты обучения по указанной теме не имеют существенных различий у студентов контрольной и экспериментальной групп?

2) В таблице 2 приведены отметки студентов контрольной и экспериментальной групп по теме «Качественные реакции на катионы IV-V групп» (выборка – 20 человек в каждой группе), которые были получены при выявлении эффективности некоторой инновационной технологии обучения.

Таблица 2.

Отметка	Частота распределения $p_1$ (экспериментальная группа)	Частота распределения $p_2$ (контрольная группа)
«2»	2	2
«3»	7	12
«4»	5	5
«5»	6	1

Рассчитайте значение медианы и сделайте вывод об эффективности использования данной инновационной технологии.

3) В таблице 3. представлены данные диагностики структуры учебной мотивации студентов экспериментальных групп с целью выявления доминирующих мотивов деятельности, которая проводилась в конце изучения курса химической дисциплины с использованием некоторой инновационной методики.

Таблица 3.

Результаты диагностики структуры учебной мотивации студентов

Условные обозначения: 1 – 1999-2000 уч.г.; 2 – 2000-2001 уч.г.; 3 – 2001-2002 г.; 4 – 2002-2003 г.

№ п/п	Средние значения степени выраженности структурных групп мотивов						
	Познавательные	Коммуникативные	Эмоциональные	Саморазвития	Социальной позиции	Достижения	Внешние
1	6.1	4.6	6.3	6.9	4.8	6.6	5.2
2	6.3	4.9	6.1	6.8	5.4	6.7	5.0
3	6.5	5.0	6.0	6.5	5.3	7.0	5.4
4	6.7	5.2	6.0	6.6	5.0	6.9	5.0

Все группы респондентов объединены между собой лишь реализуемой экспериментальной методикой. Рассчитайте коэффициент ранговой корреляции Спирмена и сделайте вывод о том, существует ли зависимость между используемой методикой и мотивационной сферой личности студентов.

### 3.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине

### Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2017/2018 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с приказом «О направленности (профиле) основных профессиональных образовательных программ в КГПУ им. В.П. Астафьева» от 07.02.2017 №36(п) в рабочей программе дисциплины и в фонде оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся термин «профиль» изменен на «направленность (профиль) образовательной программы».
2. В соответствии с приказом «О внесении изменений в Положение о формировании ФОС для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВО «КГПУ им. В.П.Астафьева»» от 01.03.2017 №98(п) в фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся внесены изменения в п. 3:

Прежнее наименование уровня	Новое наименование уровня
«высокий уровень сформированности компетенций (87-100 баллов) отлично»	« <b>продвинутый</b> уровень сформированности компетенций (87-100 баллов) отлично»
« <b>продвинутый</b> уровень сформированности компетенций (73-86 баллов) хорошо»	« <b>базовый</b> уровень сформированности компетенций (73-86 баллов) хорошо»
« <b>базовый</b> уровень сформированности компетенций (60-72 баллов) удовлетворительно»	« <b>пороговый</b> уровень сформированности компетенций (60-72 баллов) удовлетворительно»

- 3.Обновлена Карта литературного обеспечения дисциплины.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИТОиМ протокол № 9 от 25.06.2017 г.

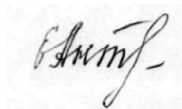
Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой  
ИТОиМ



Безруков А.А.

Председатель НМС



Антипова Е.М.

**Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Внесены изменения в название Министерства.
2. Рабочая программа дисциплины и фонд оценочных средств к ней актуализированы в соответствии с Приказом № 283 (п) от 26.04.2018 г.
3. Фонд оценочных средств оформлен в соответствии с Приложением 1 к Положению о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре – в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ИТОиМ

Протокол №8 от 10.05.2018 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой  
ИТОиМ



Безруков А.А.

Одобрено НМСС(Н) ФБГХ

Протокол №9 от 13.06.2018 г.

Председатель

А.С. Блинецов



**Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры биологии, химии и экологии,  
протокол №8 от «15» мая 2019 г.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой  Антипова Е.М.

Одобрено научно-методическим советом ФБГХ направления подготовки  
протокол № 8 от «23» мая 2019 г.

Председатель НМСС (Н)  Блинецов А.С.

## 4.УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

### 4.1.КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА»

для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки 44.06.01 Образование и педагогические науки, направленность (профиль) образовательной программы Теория и методика обучения и воспитания (химия)

по заочной форме обучения

Наименование	Место хранения/электронный адрес	Кол-во экземпляров/ точек доступа
<b>Основная литература</b>		
Майер Р. А., Колмакова Н. Р., Ванюрин А. В. Статистическое сопровождение педагогического эксперимента: учебное пособие: Красноярск . КГПУ им. В. П. Астафьева, 2008. 88 с.	Научная библиотека	102
Сидоренко, Елена Васильевна. Методы математической обработки в психологии [Текст] : практическое руководство / Е. В. Сидоренко. - СПб. : Речь, 2007. - 350 с. : ил.	Научная библиотека	15
<b>Дополнительная литература</b>		
Медведев Л.Н. Биометрия: Практическое руководство по математическому статистическому анализу биомедицинских данных. – Красноярск: РИО ГОУ ВПО КГПУ им. В. П. Астафьева, 2004. 326 с.	Научная библиотека	47
Математика [Текст] : методические рекомендации. Ч. 3: Элементы теории вероятностей и математической статистики / Сост. Т.Н. Пушкарева, Н.Ю. Романова, Н.В. Шепелевич. - Красноярск : КГПУ им. В. П. Астафьева, 2006. - 76 с.	Научная библиотека	9
<b>Ресурсы сети Интернет</b>		
Единое окно доступа к информационным ресурсам / ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». – Электрон.дан. - © 2005-2016.	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Свободный доступ
<b>Информационные справочные системы и профессиональные базы данных</b>		





**4.2.Карта материально-технической базы дисциплины**  
**«Методы планирования и обработки результатов педагогического эксперимента»**  
 Направление подготовки  
 44.06.01 Образование и педагогические науки

Направленность (профиль) образовательной программы **Теория и методика обучения и воспитания (химия)**

Квалификация: (степень): Исследователь. Педагог-исследователь  
 по заочной форме обучения

Аудитория	Оборудование
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
660049, Красноярск, ул.А.Лебедевой, 89, ауд. 1- 356	Учебно-методическая литература; Экран – 1шт., проектор – 1шт., компьютер – 3шт, камера – 3шт., телевизор-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
660049, Красноярск, ул.А.Лебедевой, 89, ауд. 1- 231	Компьютер – 16 шт, маркерная доска – 1 шт, проектор – 1 шт, интерактивная доска – 1 шт, аудиокolonки – 2 шт. Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
660049, Красноярск, ул.А.Лебедевой, 89, ауд. 1- 355	Компьютер – 3 шт., копировальный аппарат – 1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
Учебные аудитории для самостоятельной работы	
660049, Красноярск, ул.А.Лебедевой, 89, ауд. 1- 356	Учебно-методическая литература; Экран – 1шт., проектор – 1шт., компьютер – 3шт, камера – 3шт., телевизор-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)