

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Физико-математический и технолого-экономический факультет

Кафедра математики, физики и методики обучения



И.И. Тимченко

15 февраля 2018г.

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

### **Б1.В.03.01 Математическая статистика**

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки

«Математика и Информатика»

**Программа**

*академического бакалавриата*

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Год набора 2018

Новокузнецк 2018

**Лист внесения изменений**  
в РПД Б1.В.03.01 Математическая статистика  
*код, название РПД*

**Сведения об утверждении:**

утвержден (а) Ученым советом факультета  
(протокол Ученого совета факультета № 6 от 07.02.2018)  
на 2018 год набора  
Одобен (а) на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018)  
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры МФиМО  
(протокол № 5 от 10.01.2018) Фомина А.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /



---

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и информатика».	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата.	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	5
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	8
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	8
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	9
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.	13
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
12. Иные сведения и (или) материалы	21
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.	20
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	22

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и Информатика».**

В результате освоения программы академического бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
СПК-6	способность универсальный математических прикладное, общекультурное историческое математики понимать характер законов, научное, и значение	<b>Знать:</b> методы математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (статистика). <b>Уметь:</b> пользоваться языком и математической терминологией прикладных разделов математики (статистика). <b>Владеть:</b> методами математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (статистика).
ПК-11	готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	<b>Знать:</b> • основные способы обработки информации для решения исследовательских задач в области образования; <b>Уметь:</b> • применять теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования; • использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских задач в области образования; <b>Владеть</b> • современными методами обработки информации и анализа данных в работах исследовательского типа.

**2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.**

Дисциплина *«Математико-статистические методы обработки результатов»* входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Математико-статистические методы обработки результатов» изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Данный курс является разделом математики, в котором изучаются математические и статистические методы систематизации, обработки статистических данных для научных и практических выводов. Дисциплина использует математический аппарат, поэтому для её освоения необходимы компетенции, сформированные в процессе изучения дисциплин: Б1.В.ОД.2.8 «Основы математической обработки информации», Б1.В.ОД.2.11 «Дискретная математика», Б1.В.ОД.2.12 «Математическая логика», Б1.В.ОД.2.8 «Теория вероятностей» на 1-2 курсах освоения образовательной программы подготовки бакалавров.

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы (з.е.), 72 академических часа.

**3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	38	
в т. числе:		
Лекции	12	
Семинары, практические занятия	26	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	10	
Внеаудиторная работа (всего):	34	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	34	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет)	зачет	

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

*для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия	самостоятельная работа обучающихся	

		всего	лекции	семинары, практические занятия	ся	
1	Методология научного исследования	24	4	8	12	Подготовка сообщения; собеседование на зачете
2	Методы оценивания результатов исследования	48	8	18	22	Фронтальное решение задач
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	

**4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) для очной формы обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b>	<b>Методология научного исследования</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Методология и методы научных исследований.	Специфика научного исследования, отличие научного исследования от обыденного. Принципы научного познания. Методология науки. Уровни методологического анализа. Научно-логический аппарат: функции, структура, формулировка. Подходы к построению. Классификации методов научного исследования. Взаимосвязь методологии, методов и методик исследования. Варианты составления программы экспериментально-практической части исследования.
1.2.	Структура педагогического эксперимента. Программа эксперимента.	Эксперимент как контролируемое педагогическое наблюдение. Условия проведения эксперимента. Констатирующий, уточняющий, формирующий этапы эксперимента. Естественный и лабораторный эксперимент. Типичная модель педагогического эксперимента.
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1	Методологический аппарат исследования.	Структура методологического аппарата исследования.
1.2	Методологический аппарат исследования.	Структура методологического аппарата исследования.
1.3	Постановка цели и выбор методов экспериментального исследования	Проектирование методологического аппарата исследования психолого-педагогической тематики.
1.4	Постановка цели и выбор методов экспериментального исследования.	Проектирование методологического аппарата исследования психолого-педагогической тематики.

2	Раздел 2	Методы оценивания результатов исследования
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Методы оценивания результатов исследования. Элементы теории измерений.	Статистические гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Содержательная интерпретация статистического решения. Шкалы измерений. Допустимые преобразования шкал. Применение шкал измерений в педагогических исследованиях.
2.2	Количественная оценка педагогических явлений.	Описательная статистика. Параметрические методы сравнения двух выборок. Непараметрические методы сравнения выборок.
2.3	Типовые задачи анализа данных в педагогических исследованиях.	Общие подходы к определению достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений. Общие подходы к определению достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в порядковой шкале.
2.4	Выбор статистического критерия в педагогических исследованиях.	Алгоритм выбора статистического критерия: параметрические и непараметрические критерии.
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1	Элементы теории измерений.	Шкалы измерений. Применение шкал измерений в педагогических исследованиях.
2.2	Параметрические методы оценивания результатов исследования.	t – критерий Стьюдента для одной выборки. t – критерий Стьюдента для независимых выборок. t – критерий Стьюдента для зависимых выборок. F – критерий Фишера.
2.3	Методика определения достоверности совпадений и различий для данных, измеренных в шкале отношений.	Критерий Крамера – Уэлча. Критерий Вилкоксона – Манна – Уитни.
2.4	Методика определения достоверности совпадений и различий для данных, измеренных в шкале отношений	Критерий Крамера – Уэлча. Критерий Вилкоксона – Манна – Уитни.
2.5	Методика определения достоверности совпадений и различий для данных, измеренных в порядковой шкале.	Критерий $\chi$ – квадрат. Угловое преобразование Фишера для данных, измеренных в дихотомической шкале.
2.6	Использование пакета «Анализ данных» для обработки результатов педагогического эксперимента.	MS Excel пакет «Анализ данных». Решение задач обработки данных педагогического эксперимента в пакете анализа.

2.7	Использование пакета «Анализ данных» для обработки результатов педагогического эксперимента.	MS Excel пакет «Анализ данных». Решение задач обработки данных педагогического эксперимента в пакете анализа.
2.8	Использование пакета «Анализ данных» для обработки результатов педагогического эксперимента.	MS Excel пакет «Анализ данных». Решение задач обработки данных педагогического эксперимента в пакете анализа.
2.9	Конференция «Актуальные проблемы методики обучения» (деловая игра).	Представление экспериментальных данных и их защита.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование профиль Математика и Информатика.

Фонд обязательной и дополнительной литературы сформирован в соответствии с утвержденными минимальными нормативами обеспеченности вузов библиотечно-информационными ресурсами, утвержденными Приказом Минобрнауки России №1623 от 11.04.2001 г.

Основным информационным источником учебно-методического обеспечения является научно-педагогическая библиотека НФИ КемГУ. А также ЭБС издательства «Лань» (ООО «Издательство Лань», договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г.), ЭБС «ZNANIUM.COM» Научно-издательский центр «ИНФРА-М». Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.), ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа». Контракт № 131 - 01/17 от 02.02.2017, срок до 14.02.2018 г.), ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство «Юрайт». Договор № 30/2017 от 07.02.2017. Срок до 16.02.2018 г.). Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- 1) Освоение теоретического материала (подготовка к лабораторным занятиям, зачету).
- 2) Подготовка сообщений по темам занятий
- 3) Индивидуальное решение задач
- 4) Подготовка презентации результатов экспериментальной работы (деловая игра)

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература
- 3) Информационные источники сети «Интернет»

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

<i>№ п/п</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или её части) / и её формулировка – по желанию</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1	Методология научного исследования	СПК-6, ПК-11	Подготовка сообщения. Собеседование на зачете
2	Методы оценивания результатов исследования	СПК-6, ПК-11	Самостоятельная работа контролирующего характера. Контрольная работа
3	Итоговая аттестация по курсу	СПК-6, ПК-11	Примерный перечень вопросов к зачету, зачет

### **6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы**

#### **6.2.1. Зачет**

Итоговый контроль по дисциплине проводится в форме зачета.

*а) типовые темы вопросов обзорного характера:*

1. Специфика научного исследования, отличие научного исследования от обыденного.
2. Принципы научного познания. Методология науки.
3. Уровни методологического анализа.
4. Научно-логический аппарат: функции, структура, формулировка. Подходы к построению.
5. Классификации методов научного исследования. Взаимосвязь методологии, методов и методик исследования.
6. Варианты составления программы экспериментально-практической части исследования.
7. Эксперимент как контролируемое педагогическое наблюдение. Условия проведения эксперимента.
8. Констатирующий, уточняющий, формирующий этапы эксперимента. Естественный и лабораторный эксперимент. Типичная модель педагогического эксперимента.
9. Статистические гипотезы. Уровень статистической значимости. Статистический критерий и число степеней свободы. Содержательная интерпретация статистического решения.
10. Шкалы измерений. Допустимые преобразования шкал. Применение шкал измерений в педагогических исследованиях.
11. Описательная статистика. Параметрические методы сравнения двух выборок.
12. Непараметрические методы сравнения выборок.
13. Общие подходы к определению достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в шкале отношений.
14. Общие подходы к определению достоверности совпадений и различий для экспериментальных данных, измеренных в порядковой шкале.
15. Алгоритм выбора статистического критерия: параметрические и непараметрические критерии.

*б) критерии оценивания компетенций (результатов)*

Результаты зачета определяются шкалой: «зачтено», «не зачтено». Для получения

зачета студенту необходимо:

- 1) активно работать на практических занятиях,
- 2) выполнить все самостоятельные работы контролирующего характера на отметку не ниже, чем «удовлетворительно»,
- 3) подготовить сообщения по темам,
- 4) представить и защитить результаты эксперимента.

*в) описание шкалы оценивания*

Оценивание знаний на зачете осуществляется по следующим критериям:

«зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя.

«незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

### **6.2.2 Наименование оценочного средства**

Оценочными средствами являются:

- подготовка сообщения;
- самостоятельная работа контролирующего характера.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на занятиях. С этой целью каждое выполненное обучающимися индивидуальное задание защищается в процессе занятия. При защите обучающийся в случае необходимости должен изложить преподавателю основные идеи и методы, положенные в основу работы, дать грамотную интерпретацию полученным результатам, сделать правильные практические выводы.

*а) типовые индивидуальные задания – образец:*

#### **Самостоятельная работа.**

**Задание 1.** В задачах 1 – 20 по данным таблицы составить интервальный статистический ряд по одному признаку. Определить выборочные характеристики: моду, медиану, среднее значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Определить точность и достоверность найденных показателей. Сделать выводы по результатам расчетов.

1. Площадь сельскохозяйственных угодий на условный эталонный трактор, в га.
2. Валовая продукция на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
3. Валовая продукция на среднегодового работника, в тыс. руб.
4. Валовая продукция на 100 руб. основных фондов, в руб.
5. Валовая продукция на 100 руб. производственных затрат, в руб.
6. Реализованная продукция на 100 руб. основных производственных фондов, в руб.
7. Реализованная продукция на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
8. Реализованная продукция на среднегодового работника, в тыс. руб.
9. Реализованная продукция на 100 руб. затрат, в руб.
10. Производственные затраты на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
11. Производственные затраты на среднегодового работника, в тыс. руб.
12. Затраты на реализованную продукцию на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.

13. Основные производственные фонды на 100 га сельскохозяйственных угодий, в тыс. руб.
14. Основные производственные фонды на среднегодового работника, в тыс. руб.
15. Энергетические мощности на 100 га сельскохозяйственных угодий, в л.с.
16. Энергетические мощности на среднегодового работника. в л.с.
17. Площадь сельскохозяйственных угодий на среднегодового работника, в га.
18. Численность тракторов на одно хозяйство, в шт.
19. Среднегодовая численность работников на одно хозяйство (число чел.)
20. Площадь сельскохозяйственных угодий на одно хозяйство, в га.

**Задание 2. Общее описание задания.**

Каждый вариант задания может выполняться группой из четырех человек для того, чтобы можно было провести анализ результатов расчетов разными способами. По данным таблиц наблюдений для каждого ряда распределения необходимо: 1) вычислить основные выборочные показатели; 2) провести проверку статистических гипотез для всех выборочных показателей; 3) провести сравнение результатов расчетов; 4) ответить на практические вопросы задания (сделать выводы).

**Варианты 1, 2, 3, 4. Анализ продуктов питания**

Лаборатория проводит анализ продуктов питания с целью определения наличия в них вредных веществ. С определенным видом продуктов работают два лаборанта, результаты анализов сравниваются. Продукты поступают из двух пунктов. Лаборатория должна дать заключение, где производятся наиболее «чистые» продукты. Кроме того, руководителя лаборатории интересует вопрос: отличаются ли по точности результаты экспериментов у первого и второго лаборанта? Им было предложено независимо проанализировать одни и те же образцы. Для этих образцов необходимо было определить содержание вредного вещества  $X$ . В единице объема продукта количество  $X$  не должно превышать 0,015. Данные измерения представлены таблицами 1 – 4.

Таблица 1

Лаборант 1, пункт 1,  $N_1 = 120$

$x_i$	0,0110	0,0120	0,0127	0,0130	0,0138	0,0014	0,0150	0,0156	0,0170	0,0180
$n_i$	2	2	7	16	30	35	20	5	2	1

Таблица 2

Лаборант 1, пункт 2,  $N_2 = 25$

$x_i$	0,0120	0,0128	0,0135	0,0140	0,0147	0,0156	0,0160
$n_i$	1	2	5	10	4	2	1

Таблица 3

Лаборант 2, пункт 1,  $N_3 = 110$

$x_i$	0,0100	0,0120	0,0135	0,0142	0,0149	0,0152	0,0160	0,0175	0,0190
$n_i$	2	10	17	30	25	17	5	3	1

Таблица 4

Лаборант 2, пункт 2,  $N_4 = 20$

$x_i$	0,0115	0,0127	0,0136	0,0142	0,0150	0,0152	0,0165
$n_i$	1	1	3	10	3	1	1

Сформулируйте и проверьте статистические гипотезы, на основании которых можно выяснить:

- можно или нет двум пунктам поставки продуктов предъявить сертификат качества?

- одинакова ли квалификации обоих лаборантов (то есть отличаются ли у них значимо результаты анализов)?

- сколько образцов достаточно брать для испытаний на первом и втором пунктах?

*б) критерии оценивания контрольных работ*

За выполнение самостоятельной работы обучающийся может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

### Примерный вариант итоговой домашней контрольной работы

#### ВАРИАНТ 0

При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 30 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

2,7	2,5	3,1	3,1	3,4	1,6	1,8	4,2	2,6	3,4
3,2	2,9	1,9	1,5	3,7	3,6	3,1	2,9	2,8	1,6
3,1	3,4	2,2	2,8	4,1	2,4	4,2	1,9	3,6	1,8

1. Построить вариационный ряд распределения.
2. Построить статистический ряд распределения.
3. Построить интервальный ряд распределения. Для этого установить, на какое количество классов  $K$  разбивается данный ряд наблюдений:

$K=1+3,322\lg N$ , где  $N$  – объем выборки

В нашем случае  $N=30$ , значит  $K=1+3,322\lg 30=5,9$

Найти ширину класса  $h: h = \frac{x_{max} - x_{min}}{K}$

Интервальный ряд распределения представить в виде таблицы

<i>Класс границ</i>	<i>Частота <math>n_i</math></i>

4. Построить полигон распределения, используя результаты пункта 2.
5. Построить гистограмму распределения

<i>Класс границ</i>							
<i><math>n_i/h</math></i>							

6. Вычислить выборочное среднее статистического ряда.
7. Вычислить дисперсию  $S^2$  по формуле:

$$S^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X})^2 n_i$$

8. Найти среднее квадратическое отклонение  $S$ .
9. Найти моду  $M_o$  и медиану.

**Примерный вариант индивидуального домашнего задания:**

#### КРИТЕРИЙ КРАМЕРА – УЭЛЧА. КРИТЕРИЙ ВИЛКОКСОНА – МАННА - УИТНИ

Результаты измерения уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента (число правильно решенных задач)

#### ВАРИАНТ 0

<i>До начала эксперимента</i>		<i>После эксперимента</i>	
<b>КГ</b>	<b>ЭГ</b>	<b>КГ</b>	<b>ЭГ</b>
6	7	7	8

5	7	5	9
7	6	6	6
3	3	5	5
7	3	8	4
5	4	5	4
4	5	5	6
4	2	3	4
8	4	7	7
5	8	6	9
5	5	7	10
4	6	5	9
6	4	5	7
3	4	4	6
6	7	3	6

Максимальное число решенных задач – 10

1. Используя критерий Крамера – Уэлча, подтвердить (опровергнуть) гипотезу об отсутствии различий между КГ и ЭГ до начала эксперимента. Сделать вывод о целесообразности проведения педагогического эксперимента.
2. Используя критерий Крамера – Уэлча, подтвердить (опровергнуть) гипотезу об отсутствии различий между КГ и ЭГ после эксперимента. Сделать вывод об эффективности внедряемой методики.
3. Используя критерий Вилкоксона – Манна - Уитни, подтвердить (опровергнуть) гипотезу об отсутствии различий между КГ и ЭГ до начала эксперимента. Сделать вывод о целесообразности проведения педагогического эксперимента.
4. Используя критерий Вилкоксона - Манна - Уитни, подтвердить (опровергнуть) гипотезу об отсутствии различий между КГ и ЭГ после эксперимента. Сделать вывод об эффективности внедряемой методики.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие формы контроля в системе БРС:

1. Посещение лекций и конспектирование добавляет в рейтинг студента по **1 баллу** за каждое занятие.

2. Посещение практического занятия с конспектированием – **2 балла**.

3. Активная работа на практическом занятии (правильные ответы на теоретические вопросы преподавателя, решение всех задач, самостоятельное решение типовых задач у доски) – до **2 баллов**.

4. Выполнение домашней работы будет считаться успешным, если правильно решены все задания. В этом случае будут начислены **3 балла**. Если допущены ошибки или некоторые задания не решены совсем, студент получает **1 – 2 балла**.

5. По итогам изучения каждого модуля студент выполняет контрольную работу (домашнюю или аудиторную), за выполнение которой он может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Максимальное количество, которое может набрать студент по итогам изучения двух

разделов курса (в ходе текущей работы и её контроля) по обязательным формам работы – **112 баллов**. Если студент набирает от 85% до 100% баллов (**95 - 112 баллов**), он получает **зачет «автоматически»**; если набирает от 50% до 84% (**56 – 94 баллов**), студент **допускается к сдаче зачета**; если набирает менее 50% (**0 – 55 балла**) студент **к зачету не допускается**.

Студент может воспользоваться возможностью увеличить число набранных баллов, используя формы работы дополнительного модуля (составление конспектов тем, выносимых на самостоятельное изучение; составление конспектов пропущенных тем; составление терминологического словаря по разделу; подборка задач с решениями по разделу; составление итогового теста по разделу).

Оценивание знаний на зачете осуществляется по следующим критериям:

«зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы; также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя;

«не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.

### **6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать:	II этап Уметь:	III этап Владеть (опыт деятельности):
СПК-6	способность понимать универсальный характер математических законов, прикладное, научное, общекультурное и историческое значение математики	методы математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (статистика), современные математические и статистические методы исследования; значимость математических и статистических методов обработки результатов эксперимента для формирования исследовательских умений; систему понятий математики и статистики, используемых в исследовательской работе.	пользоваться языком и математической терминологией прикладных разделов математики (статистика), излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументированно отстаивать свою точку зрения в дискуссии; уметь применять математические и статистические методы в исследовательской деятельности.	методами математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (статистика); достижениями и возможностями современной математической статистики в плане решения конкретных экспериментальных задач; существующими методами математического и статистического анализа для применения их при проведении научно-исследовательской работы.
ПК-11	готовностью использовать систематизированные теоретические	основные способы обработки информации для решения	применять теоретические и практические знания для постановки и	современными методами обработки информации и анализа данных в работах

и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	исследовательских задач в области образования	решения исследовательских задач в области образования; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для решения исследовательских задач в области образования;	исследовательского типа.
--	---	--	--------------------------

### 6.3.2. Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 6.3.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>I этап</p> <p>Знать: методы математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (статистика), современные математические и статистические методы исследования; значимость математических и статистических методов обработки результатов эксперимента для формирования исследовательских умений; систему понятий математики и статистики, используемых в исследовательской работе.</p>	<p>Незнание основной части материала учебной программы, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>	<p>Знание основного материала учебной программы, выполнение предусмотренных учебной программой заданий на репродуктивном уровне, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>Полное знание материала учебной программы, успешное выполнение предусмотренных учебной программой заданий, усвоение материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>Всестороннее, систематизированные и глубокие знания материала учебной программы; свободное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, усвоение основной и ознакомление с дополнительной литературой.</p>
<p>II этап</p> <p>Уметь: пользоваться языком и математической терминологией прикладных разделов математики (статистика),</p>	<p>Фрагментарное умение выполнять перечисленные действия / Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять</p>	<p>Успешное и систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>

излагать в устной и письменной форме результаты своего исследования и аргументированно отстаивать свою точку зрения в дискуссии; уметь применять математические и статистические методы в исследовательской деятельности.			систему выполнять перечисленные действия	
III этап Владеть: методами математического и алгоритмического моделирования при постановке и решении задач прикладных разделов математики (статистика); достижениями и возможностями современной математической статистики в плане решения конкретных экспериментальных задач; существующими методами математического и статистического анализа для применения их при проведении научно-исследовательской работы.	Фрагментарное владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности	Успешное и систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### а) основная учебная литература:

1. Острейковский, В. А. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad [Электронный ресурс] : учебное пособие/В. А. Острейковский, Ф. И. Карманов. - Электронные текстовые данные. — Москва : КУРС ; ИНФРА-М, 2015. - 208 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=508241>
2. Соколов, Г. А. Основы математической статистики [Электронный ресурс]: учебник / Г.А. Соколов. - 2е изд. - Электронные текстовые данные. — Москва: ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405699>

### б) дополнительная учебная литература:

1. Вуколов, Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. А. Вуколов - 2 изд., испр. и доп. - Электронные текстовые данные. - Москва : Форум ; Инфра-М, 2013. - 464 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=369689>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электронные текстовые данные. — Москва : Московский финансово-промышленный

университет «Синергия», 2013. – 336 с. – Режим доступа:  
<http://znanium.com/bookread2.php?book=451329>

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"**» <http://e.lanbook.com/> – Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет..

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит**.

**Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - [www.znanium.com](http://www.znanium.com) – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000**.

**Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»** <http://biblioclub.ru/> – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000**.

**Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru). Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во одновременных доступов - **безлимит**.

**Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам** ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>, договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

**Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru/> - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г., доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

**Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия)** – <http://uisrussia.msu.ru> - база электронных ресурсов для образования и исследований в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Письмо 01/08 – 104 от 12.02.2015. Срок – бессрочно. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Математико-статистические методы обработки результатов» является важной в профессиональной подготовке студентов по направлению «Педагогическое образование», профиль «Математика и Информатика».

Основными видами учебной работы являются лекции и практические занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам. На практических занятиях необходимо овладеть связанными с решением учебно-профессиональных задач:

- умениями использовать основные методы статистической обработки экспериментальных данных;
- основными принципами и методами организации и проведения психолого-педагогического исследования;
- умениями формирования исследовательской компетенции.

На практических занятиях студенту предлагается ряд задач и заданий по теме, прослушанной на лекции. У студента должна быть специальная тетрадь, где он записывает условия и решения аудиторных и домашних заданий. На каждом занятии проводится индивидуальный или фронтальный опрос по домашнему заданию. Перед каждым практическим занятием студент обязан проработать соответствующий теоретический материал, используя конспекты лекций и (или) рекомендуемую учебную литературу.

При подготовке к практическим занятиям можно использовать следующие рекомендации:

1. Изучите материал по учебным пособиям по теме.
2. Выполните практические задания по указанию преподавателя.

Выполнение практических заданий к каждому занятию позволяет успешно подготовиться к зачету.

Одним из важнейших видов учебной деятельности студентов является самостоятельная работа. Этот вид работы наряду с подготовкой к практическим занятиям предполагает выполнение и анализ заданий и упражнений.

Для изучения дисциплины предлагается список основной и дополнительной литературы. Основная литература предназначена для обязательного изучения, дополнительная – поможет более глубоко освоить отдельные вопросы, подготовить исследовательские задания и выполнить задания для самостоятельной работы и т.д.

Сочетание активных методов обучения на лекционных и практических занятиях позволяет построить работу таким образом, чтобы она давала студентам представления

- об основных понятиях, входящих в методологический аппарат исследования;
- этапах научного исследования;
- методах, процедурах и рамках использования методов научного исследования: наблюдение, эксперимент, опросные методы, метод независимых характеристик и др.

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Организация деятельности обучающегося</i>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам. Выполнение практических заданий индивидуально или в малой группе.

Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопросы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Лекции читаются с использованием слайд-презентаций.

При обучении студентов дисциплине «Математико-статистические методы обработки результатов» используются Интернет-тренажёры на едином портале Интернет-тестирования в сфере образования [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru). Интернет-тренажёры включают теоретический минимум по отдельным дисциплинам, варианты решения заданий, практический материал для самоконтроля с целью закрепления знаний студентов.

Студент входит в личный кабинет преподавателя по своему логину и паролю и проходит тестирование по отдельным темам и разделам дисциплины. Интернет-тренажёры позволяют оценить уровень знаний студентов по дисциплине и подготовить студентов не только к ФЭПО тестированию, но и к промежуточной и итоговой аттестации.

#### ***Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)***

В качестве образовательных технологий во время изучения дисциплины «Математико-статистические методы обработки результатов» применяются различные формы активизации лекций и практических занятий, в частности использование в обучении принципов проблемности и диалогового общения. Часть лекций проводится с использованием метода анализа конкретных ситуаций, проводятся проблемно-ориентированные лекции.

Часть аудиторных занятий проводится в активных и интерактивных формах (поиск решения поставленных задач в малых группах, проверка индивидуальных заданий студентами друг у друга, самостоятельная подготовка теоретического материала и представление его на практическом занятии).

**Дискуссия.** Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии

все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий. Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

**Работа в малых группах.** Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ. В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

**Анализ конкретных ситуаций.** Конкретная ситуация – это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Информационная инфраструктура физико-математического и технологического факультета обеспечивается 1 Интернет-сервером, 115 единиц вычислительной техники, из которых 93 используются в учебном процессе. Организована работа 6 компьютерных классов.

Лабораторное оборудование предоставлено согласно требованиям и полностью обеспечивает необходимыми приборами преподавание дисциплин профиля технология. В составе лабораторного обеспечения лаборатория электромагнетизма, лаборатория демонстрационного эксперимента, лаборатория механики, лаборатория электротехники, радиотехники и автоматики.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Форма использования</i>	<i>Ответственный</i>
1.	Видеопроектор	2	Демонстрация материалов лекций, семинарских, практических занятий.	лаборант кафедры
2.	Сетевой сервер	1	Организация дистанционной формы обучения, контакт обучающегося с преподавателем, доступ к образовательным ресурсам	лаборант кафедры
3.	Персональные компьютеры	12	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы	лаборант кафедры

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Форма использования</i>	<i>Ответственный</i>
			обучающихся, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях	

## **12. Иные сведения и (или) материалы**

### **12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

#### **Рекомендации по организации учебного процесса для слабослышащих и неслышащих студентов:**

- внимательно следить за собственной артикуляцией звуков, давая возможность слабослышащим студентам читать по губам;
- дублировать звуковую информацию зрительной, активно пользоваться доской;
- обеспечивать достаточную информативность и выразительность предлагаемого учебного материала, в том числе, наглядных средств обучения, используя схемы, диаграммы, рисунки, компьютерные презентации, анимацию, гиперссылки и т.д.;
- при изучении нового материала опираться на усвоенный ранее материал, знакомые образы предметов и т.д.;
- уделять повышенное внимание профессиональной терминологии, в том числе, её обязательной визуализации и контролю её усвоения;
- основывать учебное сотрудничество с такими студентами, прежде всего, на визуальном контакте, использовать невербальные средства коммуникации;
- при необходимости повторять информацию, перефразировав сказанное;
- следить за логикой изложения материала, тем самым, облегчая её восприятие слабослышащим студентам;
- разрешается пользоваться специальными техническими средствами (звукоусиливающей аппаратурой);
- используется разнообразный наглядный материал (схемы, таблицы, мультимедийные презентации);
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все устные задания предоставляются в письменном виде.

#### **Рекомендации по организации учебного процесса для слабовидящих студентов:**

- обеспечивать поступление информации по сохранным каналам восприятия;
- обеспечивать возможность восприятия зрительной информации (крупный шрифт, яркость цветов);
- уделять внимание варьированию одной и той же информации;
- использовать принцип максимального снижения зрительных нагрузок, в том числе, и при работе с компьютером; чередовать зрительные нагрузки с другими видами деятельности;
- рекомендовать слабовидящим студентам использовать диктофоны (например, на лекциях);
- комментировать свои действия, надписи на доске и т.д.;
- при возможности использовать тактильные ощущения студентов;

- использовать возможности программного обеспечения для облегчения восприятия зрительной информации и для озвучивания учебного материала;
- уделять внимание развитию самостоятельности и активности студентов, способствовать автономности учебного процесса;
- обеспечивать практическое применение полученных знаний и формированию практических навыков;
- проводить физкультминутки, включая упражнения для глаз;
- предоставляются учебно-методические материалы шрифтом Times New Roman 26;
- создаются условия для использования собственных увеличивающих устройств, специальных технических средств, диктофонов;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все письменные задания для данной категории обучающихся озвучиваются.

***Рекомендации по организации учебного процесса для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата:***

- предоставляются мультимедийные материалы по изучаемым дисциплинам;
- разрешается использование собственных компьютерных средств;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype.

***12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах***

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич.	Лабор.	
1.	<b>Методология научного исследования.</b>				
	Структура педагогического эксперимента. Программа эксперимента		2		Дискуссия
	Постановка цели и выбор методов экспериментального исследования		2		Анализ конкретных ситуаций
2.	<b>Методы оценивания результатов оценивания.</b>				
	Методика определения достоверности совпадений и различий для данных, измеренных в шкале отношений		2		Работа в малых группах
	Методика определения достоверности совпадений и различий для данных, измеренных в порядковой шкале		2		Работа в малых группах
	Конференция «Актуальные проблемы методики обучения»		2		Деловая игра
	<b>ИТОГО по дисциплине:</b>		<b>10</b>		

Составитель: канд. пед. наук, доцент каф. МФиМО Т.А. Долматова