

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра-разработчик  
Кафедра математики и методики обучения математике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ**  
**ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

Технология и основы предпринимательства

Квалификация (степень) «бакалавр»

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины «Основы математической обработки информации»  
составлена: доктором педагогических наук, профессором П.П. Дьячук

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики и  
методики обучения математике

«08» мая 2019, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

"16" мая 2019, протокол № 8



Председатель



С.В.

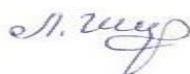
Бортновский

---

Рабочая программа дисциплины «Основы математической обработки информации»  
составлена: доктором педагогических наук, профессором П.П. Дьячук

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математического  
анализа и методики обучения математике в вузе  
13 мая 2020г., протокол № 8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева 20 мая  
2020 г. Протокол № 8

Председатель

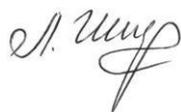
Бортновский С. В.



Рабочая программа дисциплины «Основы математической обработки информации» составлена: доктором педагогических наук, профессором П.П. Дьячук

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры математики и методики обучения математике  
«12» мая 2021, протокол № 8

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом  
ИМФИ КГПУ им. В.П. Астафьева

«21» мая 2021г., протокол №7



Председатель



С.В. Бортновский

**Лист внесения изменений**

Дополнения и изменения в учебной программе на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:

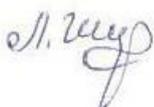
1. Список литературы обновлен учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлен перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
2. Обновлен перечень лицензионного программного обеспечения.

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Математики и методики обучения математике

Протокол № 7 от 08.05.2019.

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой



Л.В. Шкерина

Одобрено научно-методическим советом ИМФИ  
"16" мая 2019, протокол № 8



Председатель



С.В. Бортновский

## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочую программу «Основы математической обработки информации»  
на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлены титульные листы рабочей программы, фонда оценочных средств в связи с изменением ведомственной принадлежности – Министерству просвещения Российской Федерации.

2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

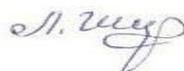
Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
13 мая 2020г., протокол № 8

Внесенные изменения

утверждаю:Заведующий

кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ

20 мая 2020 г., протокол

№8Председатель

Бортновский Сергей Витальевич



## *Лист внесения изменений*

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины  
на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

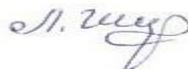
1. Обновлено титульные листы рабочей программы и фонда оценочных средств.
2. Обновлено и согласовано с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры математики и методики обучения математике  
12 мая 2021г., протокол № 8

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой

Шкерина Людмила Васильевна



Одобрено НМС ИМФИ 21 мая 2021 г., протокол №7  
Бортновский Сергей Витальевич



Председатель

**Пояснительная записка.**

**1. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины «**Основы математической обработки информации**» разработана в соответствии с проектом ФГОС ВО 3+ по направлению подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование.

Профили/название программы: технология с основами предпринимательства (очное). Квалификация (степень): бакалавр. Данная дисциплина входит в базовую часть модуля «Учебно-исследовательский» и изучается на 3 курсе в течение пятого семестра. Б1.ОДП.02.01 Блок Б 1.ОД.

**2. Трудоемкость дисциплины**

На изучение дисциплины отведено 2 З.Е.(72 часа) в 5- м семестре.

В 5-м семестре аудиторных занятий – 36 час. лекций – 18 часов; семинаров -18 час. Самостоятельная работа студентов – 35 часов. Зачет 0.25.

**Цели изучения дисциплины:**

- 1) дать представление о математике как об одном из основных инструментов познания окружающего мира, как о науке, изучающей математические модели реальных процессов и преобразующий информацию;
- 2) привить ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке;
- 3) дать представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре;
- 4) научить логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений;
- 5) получить навыки обработки различной статистической информации;

**Задачи изучения дисциплины.**

Овладение математической культурой, а также системой базовых знаний по математике и умения применять их к практическим задачам, в том числе с помощью компьютера.

**Требования к предварительной подготовке студента.** Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по школьным курсам математики и информатики.

**Семестры изучения и формы итогового контроля знаний:** 5-й и 6-й семестр на 3 курсе, зачет.

**Формируемые компетенции.** Дисциплина участвует в формировании компетенций: ОК-3, ПК-2.

**Виды занятий.** Лекции, семинарские, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

**4. Планируемые результаты обучения.**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций (Педагогическое образование).

- способностью использовать методы математической обработки информации для

продуктивной учебной деятельности в современном информационном пространстве (ОК-3);

- способностью использовать естественно-научные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);

готовность осуществлять профессиональную коммуникацию в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);

способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК-1);

способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики (ПК-2);

способность руководить исследовательской работой обучающихся (ПК-3);

готовность к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в образовательных организациях, осуществляющих образовательную деятельность (ПК-4);

способность анализировать результаты научных исследований, применять их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, самостоятельно осуществлять научное исследование (ПК-5);

готовность использовать индивидуальные креативные способности для самостоятельного решения исследовательских задач (ПК-6);

готовность к разработке и реализации методических моделей, методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования (ПК-11)

Таблица

Планируемые результаты обучения

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Задача: формирование способности к выполнению заданий по математической статистики	Знать: особенности проектной деятельности учащихся по математической статистики и особенности разработки проектных заданий	ПК-1; ПК-4
	Уметь: разработать задание по применению методов математической статистики в решении задач социальной психологии	
	Владеть основными способами и приемами применения математики в социальной психологии	

Задача: формирование способности студентов к деятельности по математической статистике	Знать: основные этапы и элементы деятельности учащихся по математической статистике	ПК-1; ПК-4
	Уметь: подготовить и реализовать деятельность по математической статистике	
	Владеть основными способами и приемами организации проектной деятельности учащихся по математике	
Задача: формирование способности студентов к оцениванию деятельности по математической статистике	Знать: особенности оценивания проектов по математике в формате ФГОС	ПК-1; ПК-4
	Уметь: провести оценивание по математике в формате ФГОС	
	Владеть основными способами применения математики	

## **5. Контроль результатов освоения дисциплины «Основы математической обработки информации»**

*Методы текущего контроля:* выполнение практических и теоретических заданий к каждому занятию, посещение практических занятий, выступление на занятиях, презентация результатов текущей работы.

*Методы промежуточного контроля.* Зачет. Контрольная работа.

*Итоговый контроль.* Экзамен.

Оценочные средства представлены в разделе «Фонды оценочных средств».

## **6. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины «Основы математической обработки информации»**

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская система).
2. Обучение с использованием современных средств ИКТ.

**Технологическая карта обучения дисциплине  
ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**

Для обучающихся образовательной программы

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профили/название программы: технология с основами предпринимательства

Квалификация (степень) - бакалавр

(очное обучение)

Общая трудоемкость дисциплины – 2 зач. ед.

Наименование модулей разделов, тем	Всего часов	Аудиторные часы				Вне аудиторных занятий	Содержание внеаудиторной работы	Формы контроля
		Всего	Лекций	Семинаров	Лабораторных работ			
<b>1. Входной модуль</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>5</b>	Проверка минимального набора школьных знаний по математике, необходимых для дальнейшего изучения курса	<b>Тестовая работа</b>

<b>Базовый раздел №1.</b> Дискретная математика.	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	Подготовка к семинарским занятиям: Изучение теоретического материала. Выполнение самостоятельных работ.	Контрольная работа по теории множеств. Контрольная работа по алгебра логики. Проверка самостоятельных работ.
<b>Базовый раздел №2.</b> Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика.	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>10</b>	Подготовка к лабораторным занятиям: Изучение теоретического материала. Выполнение контрольных работ. Планирование и постановка эксперимента. Статистические измерения, обработка статистических данных (практическая часть лабораторных работ)	Контрольная работа 1 по теме Вероятности элементарных событий Контрольная работа 2 по теме Законы распределения вероятностей
<b>Базовый раздел №3</b> Обработка математической информации с помощью компьютерных технологий.	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	Подготовка к лабораторным занятиям: Изучение теоретического материала.	Лабораторные работы : - Упорядочивание статистических рядов - Оценка неизвестных характеристик распределения по выборке. - Исследование совместного распределения вероятностей СВ - Проверка гипотезы о различии выборочных данных. - Решение задач математического анализа и математической статистики в онлайн-калькуляторах.

<b>Итоговый раздел.</b>	<b>1</b>					<b>1</b>	Самостоятельная подготовка к зачету. Решение задач.	Зачет <b>0.25</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>36</b>		<b>0.25</b>

## **Содержание основных разделов и тем дисциплины «Основы математической обработки информации»**

### **Базовый раздел №1.**

#### **Тема №1: Множества.**

Содержание: Элементы теории множеств. Диаграммы Эйлера-Венна.  
Операции с множествами. Мощность множеств. Сравнение множеств.

#### **Тема №2: Логика.**

Содержание: Решение логических задач аналитическим методом.  
Построение логических схем для логических функций. Таблица истинности.  
Законы алгебры логики.

### **Базовый раздел №2.**

#### **Тема №1: Комбинаторика, теория вероятностей и методы статистики.**

Содержание: Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.  
Определение, классификация и соотношения случайных событий, классическая  
вероятность случайного события, классификация и законы распределения случайных  
величин. Численные характеристики распределения случайных величин.

### **Базовый раздел №3.**

Гистограммы распределения, Диаграммы рассеяния. Корреляционный анализ. Методы  
статистической обработки данных

#### **Тема №1: Работа в электронных таблицах ООО Calc.**

**Тема №2: Решение задач математической статистики в онлайн-калькуляторах.**

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы математической обработки информации»

Рекомендуемые образовательные технологии:

- Посещение лекций.
- Посещение практических занятий.
- Выполнение домашних самостоятельных заданий.
- Выполнение контрольных и лабораторных работ.

Изучение дисциплины разделено на несколько разделов: входной, три базовых и итоговый. Работы, входящие в базовые и итоговый разделы, являются обязательными, и, в зависимости от качества их выполнения, оцениваются соответствующим количеством баллов.

Выполнение лабораторных работ производится согласно «Методическим рекомендациям для студентов». Выбор лабораторных для выполнения на аудиторных занятиях производится преподавателем в зависимости от отведенных на практические занятия часов и успеваемости группы.

Контрольные работы раздаются студентам в печатном виде («Контрольные работы»). Стандартное количество – 4 (по 3-6 заданий).

### *Планирование и организации времени, отведенного на изучение дисциплины.*

Рекомендуется сдача лабораторных работ непосредственно в день изучения темы. В случае отставания или отсутствия возможно самостоятельное выполнение со сдачей на последующих занятиях.

Контрольные работы должны быть сданы к зачетной неделе.

Проблемные вопросы разрешаются на индивидуальных занятиях, назначаемых преподавателем по мере необходимости в количестве, предусмотренном учебным планом. В случае рубежного контроля со стороны деканата факультета баллы начисляются за выполненные и сданные лабораторные и контрольные работы. Если они отсутствуют, аттестация не выставляется.

### *Советы по подготовке к зачету.*

При подготовке к тесту следует повторить фактический материал, прорешать типовые задачи.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА РЕЙТИНГА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины/курса	Уровень/ступень образования (бакалавриат, магистратура)	Статус дисциплины в рабочем учебном плане (Б.1-Б.6)	Количество зачетных единиц/кредитов
Основы математической обработки информации	бакалавр	Б1. ОДП.02.01	2 кредит (ЗЕТ)
Смежные дисциплины по учебному плану			
Предшествующие: Школьный курс математики. Математика.			
Сопутствующие: Естественнонаучная картина мира, Информационные технологии в психологии			
Последующие: Профильные предметы			

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 1			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Изучение представлений математической статистики	<b>9</b>	<b>15</b>
	Изучение методов математической статистики. Гистограммы и диаграммы рассеяния	<b>12</b>	<b>20</b>
Итого		<b>21</b>	<b>35</b>

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 2			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 35 %	
		Min	max
Текущая работа	Решение задач. Индивидуальное задание	<b>9</b>	<b>15</b>
	Выполнение лабораторных работ	<b>12</b>	<b>20</b>

Итого	<b>21</b>	<b>35</b>
-------	-----------	-----------

БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ № 3			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 35 %	
		min	max
Текущая работа	Постановка и проведение эксперимента по статистической обработке результатов измерений	<b>9</b>	<b>15</b>
		<b>12</b>	<b>20</b>
Итого		<b>21</b>	<b>35</b>

ИТОГОВЫЙ МОДУЛЬ			
Содержание	Форма работы	Количество баллов 30 %	
		min	max
Итоговый контроль	Зачет	<b>18</b>	<b>30</b>
Итого		<b>18</b>	<b>30</b>
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей)		min	max
		<b>60</b>	<b>100</b>

### Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов*</i>	<i>Академическая оценка</i>
<b>60 – 72</b>	<b>3 (удовлетворительно)</b>
<b>73 – 86</b>	<b>4 (хорошо)</b>
<b>87 – 100</b>	<b>5 (отлично)</b>

\*При количестве рейтинговых баллов более 100, необходимо рассчитывать рейтинг учебных достижений обучающегося для определения оценки кратно 100 баллов.

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»**

Институт математики, физики и информатики  
Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
протокол № 8  
от «12» мая 2021 г.

Зав. кафедрой



Л.В. Шкерина

ОДОБРЕНО  
на заседании  
научно-  
методического  
совета ИМФИ  
протокол № 7  
от «21» 05.  
2021г.  
Директор



А.С. Чиганов



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

**«ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

«Технологии и основы предпринимательства»

(квалификация (степень) «бакалавр»)

*(очная форма обучения)*

Составители:



Дьячук П.П., профессор кафедры  
математики и методики обучения  
математики

**Красноярск 2021**

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ НА ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Представленный фонд оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональным стандартам Педагогическое образование (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Минтруда России от 18.10.2013 N 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) Математика.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в Положении 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» утвержденного приказом ректора № 297 (п) от 28.04.2018.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки по указанной программе.

15.05.2018



Шершнева В.А.

## **1. Назначение фонда оценочных средств.**

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Основы математической обработки информации» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС по дисциплине «Основы математической обработки информации» **задачи:**

- оценка уровня сформированности компетенций, характеризующих способность выпускника к выполнению видов профессиональной деятельности по квалификации бакалавр, освоенных в процессе изучения данной дисциплины.

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

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавр);  
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования;  
- Положения о формировании фонда оценочных средств 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 студентуре в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины «Основы математической обработке информации»**

2.1. **Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:**

- способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам (ПК-1);  
- готовностью к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность (ПК-4).

### **1.2. Этапы формирования и оценивания компетенций**

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в	Тип	Оценочное
-------------	-------------------------------------	-----	-----------

	формировании данной компетенции	контроля	средство/КИМ	
			Номер	Форма
(ПК-1) способность применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	Информационная культура образовательной организации; Научно-исследовательский семинар; Проектирование и мониторинг образовательных результатов; Проектирование образовательных программ по основам математической обработке информации; Проектирование программ исследовательской деятельности учащихся; Методика обучения основам математической обработки информации на профильном уровне; Методика формирования проектной деятельности учащихся; Методика обучения основам математической обработки информации в профессиональной школе; Методика использования цифровых образовательных ресурсов в обучении математической статистики; Инновационные процессы в образовании; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация	1 2 5	Задачи и примеры Экзамен
(ПК-4) готовностью к разработке реализации методик, технологий приемов обучения, анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	Информационная культура образовательной организации; Научно-исследовательский семинар; Проектирование и мониторинг образовательных результатов; Деловой иностранный язык; Методика формирования исследовательской деятельности учащихся; Развитие общекультурных компетенций учащихся в процессе применения методов математической статистики; Педагогика электронного и дистанционного обучения математической статистики; Управление учебной деятельностью на основе информационно-коммуникационных технологий; Методика компьютерной диагностики результатов обучения; Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика	Текущий контроль успеваемости и Промежуточная аттестация	3 4 5	Задачи, док-ва теорем, примеры

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

#### 3.1 Фонды оценочных средств включают: зачет

3.2. Оценочные средства, включают: задачи по основам математической обработки информации, примеры и упражнения

### 3.2.1. Оценочное средство зачет

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 балла)* удовлетворительно/зачтено
ПК-1	На продвинутом уровне способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	На базовом уровне способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам	На пороговом уровне способен применять современные методики и технологии организации образовательной деятельности, диагностики и оценивания качества образовательного процесса по различным образовательным программам
ПК-4	На продвинутом уровне готов к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	На базовом уровне готов к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	На пороговом уровне готов к разработке и реализации методик, технологий и приемов обучения, к анализу результатов процесса их использования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность

## 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств, включают:

4.2. Критерии оценивания (см. в технологической карте рейтинга в рабочей программе дисциплины «Основы математической обработки информации»).

### 4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 1 – теме программы

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Содержательная составляющая	5
Оформление работы	5
Оценка доклада по диагностической карте	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

#### 4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – теме программы

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Содержательная составляющая	10
Оформление работы	5
Оценка по диагностической карте	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

#### 4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – теме программы

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Содержательная составляющая	5
Оформление работы	5
Оценка по диагностической карте	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>15</b>

#### 4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – Проект 2

<b>Критерии оценивания</b>	<b>Количество баллов (вклад в рейтинг)</b>
Содержательная составляющая	10
Оформление работы	5
Оценка по диагностической карте	5
<b>Максимальный балл</b>	<b>20</b>

**3.2.3. Анализ результатов обучения и перечень корректирующих мероприятий по учебной дисциплине.** Изучение курса проводится, в соответствии с учебным планом.

### **3.3. Учебные ресурсы.**

**3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины** (Приложение 6).

**3.3.2. Карта материально-технической базы дисциплины** (Приложение 7).

**Банк контрольных заданий и вопросов по дисциплине «Основы математической обработки информации»**

**Задачи по базовому разделу I**

Вариант 1.

- 6) Найдите:  $[7;15] \cap [10;25]$ ;
- 7) Из группы студентов на занятия в художественную школу ходят 7 человек, а в спортивные секции - 18, причем 5 человек одновременно занимаются искусством и спортом. Сколько студентов не посещают никаких занятий, если всего в группе 25 человек?
- 8) Проверьте с помощью таблиц истинности закон контрапозиции  $(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)$ .

Вариант 2.

- Найдите:  $(-1;1) \cap [-1;0]$ ;
- В – подмножество множества А, их пересечение –  $\emptyset$ . Что можно сказать о множестве В?
- Составьте таблицу истинности для функции  $(\neg X \wedge \neg Y) \vee X$  и нарисуйте её логическую схему.

Вариант 3.

- a) Найдите:  $(-1;1] \cap [-1;0]$ ;
- b) Заштрихуйте множество  $A \cup (B \setminus C)$ : В С



- c) Составьте таблицу истинности для функции  $(\neg X \wedge Y) \vee \neg Y$ , и нарисуйте её логическую схему.

Вариант 4.

- 1) Найдите:  $(0; 5) \dot{\cap} [0; 5]$ .
- 2) Заштрихуйте множество  $A \cap (C \cup B)$ : В С



- 3) Проверьте с помощью таблиц истинности закон дистрибутивности конъюнкции:  
 $A \wedge (B \vee C) \leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$

Вариант 5.

- 1) Найдите:  $[5; +\infty) \dot{\cap} [0; +\infty)$ ;
- 2) Степень декартова произведения множеств всех рыб в Тихом океане, всех натуральных чисел и всех звезд в Галактике равна...
- 3) Составьте таблицу истинности для функции  $\neg(\neg X \vee \neg Y) \vee X$ , и нарисуйте её логическую схему.

### **Задачи по базовому разделу 2.**

#### **Тема III.1: Свойства вероятностей случайных событий**

- 1) В урне содержится 5 черных и 4 белых шара. Наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из урны, окажется черным.
- 2) В урне содержится 8 черных и 4 белых шара. Наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из урны, окажется белым.
- 3) В урне содержится 9 черных и 4 белых шара. Наудачу извлечены два шара. Найти вероятность того, что они оба окажутся черными.
- 4) В урне содержится 7 черных и 3 белых шара. Наудачу извлечены два шара. Найти вероятность того, что они оба окажутся белыми.
- 5) В урне содержится 5 черных и 4 белых шара. Наудачу извлечены два шара. Найти вероятность того, что они окажутся разного цвета.
- 6) В каждой из двух урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны, окажется черным.
- 7) В каждой из двух урн содержится 6 черных и 7 белых шаров. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны, окажется белым.
- 8) В каждой из двух урн содержится 8 черных и 2 белых шара. Из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в первую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны, окажется черным.
- 9) Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает 2 вопроса, содержащиеся в его экзаменационном билете.
- 10) Две команды по 20 спортсменов производят жеребьевку для присвоения номеров участникам соревнований. Два брата входят в состав различных команд. Найти вероятность того, что братья будут участвовать в соревнованиях под одним и тем же номером 18.
- 11) Две перфораторщицы набили по одинаковому комплекту перфокарт. Вероятность того, что первая перфораторщица допустит ошибку равна 0,1; для второй перфораторщицы эта вероятность равна 0,2. При сверке перфокарт была обнаружена ошибка. Найти вероятность того, что ошиблась вторая перфораторщица.
- 12) Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна  $P_1$ ; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны  $P_2$  и  $P_3$ . Найти вероятность того, что: а) только один из стрелков поразит цель; б) только два стрелка поразят цель; в) все три стрелка поразят цель, если:

$P_1=0,6 P_2=0,9 P_3=0,8$   
 $P_1=0,7 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,8 P_2=0,9 P_3=0,9$   
 $P_1=0,3 P_2=0,9 P_3=0,7$   
 $P_1=0,5 P_2=0,5 P_3=0,5$

$P_1=0,8 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,7 P_2=0,5 P_3=0,4$   
 $P_1=0,4 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,7 P_2=0,7 P_3=0,9$   
 $P_1=0,9 P_2=0,8 P_3=0,9$

1) Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна  $P_1$ ; для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны  $P_2$  и  $P_3$ . Найти вероятность того, что: а) хотя бы один снаряд попадет в цель; б) хотя бы два снаряда попадут в цель, если:

$P_1=0,6 P_2=0,9 P_3=0,8$   
 $P_1=0,7 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,3 P_2=0,9 P_3=0,7$   
 $P_1=0,5 P_2=0,5 P_3=0,5$   
 $P_1=0,8 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,7 P_2=0,5 P_3=0,4$   
 $P_1=0,9 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,4 P_2=0,8 P_3=0,9$   
 $P_1=0,7 P_2=0,7 P_3=0,9$

2) Два стрелка произвели по одному выстрелу по мишени. Вероятность поражения мишени каждым из стрелков равна  $P_1$  и  $P_2$  соответственно. Найти вероятность того, что: а) оба стрелка поразят мишень; б) оба стрелка промахнутся; в) только один стрелок поразит мишень; г) хотя бы один из стрелков поразит мишень, если:

$P_1=0,5 P_2=0,5$   
 $P_1=0,4 P_2=0,8$   
 $P_1=0,8 P_2=0,8$   
 $P_1=0,7 P_2=0,5$   
 $P_1=0,7 P_2=0,7$   
 $P_1=0,9 P_2=0,8$   
 $P_1=0,6 P_2=0,9$   
 $P_1=0,3 P_2=0,9$   
 $P_1=0,7 P_2=0,8$   
 $P_1=0,8 P_2=0,9$

3) Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна  $P$ . Найти вероятность четырех попаданий при пяти выстрелах, если:

$P=0,99$   
 $P=0,98$   
 $P=0,95$   
 $P=0,90$   
 $P=0,85$   
 $P=0,80$   
 $P=0,75$   
 $P=0,70$

4) Из аэровокзала отправились 2 автобуса-экспресса к трапам самолетов. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса в аэропорт равна  $P$ . Найти вероятность того, что: а) оба автобуса придут вовремя б)оба автобуса опоздают; в) только один автобус придет вовремя; г) хотя бы один автобус придет вовремя., если:

$P=0,99$   
 $P=0,98$   
 $P=0,95$   
 $P=0,90$   
 $P=0,85$   
 $P=0,80$   
 $P=0,75$   
 $P=0,70$

**Тема III.2-3: Элементы математической статистики**  
Обработка результатов измерений

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$  по данному закону ее распределения, заданному в виде таблицы:

$X_i$	15	19	24	27	30
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,1	0,3

$X_i$	1	2	3	4	5
$p_i$	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4

$X_i$	5	7	9	11	13
$p_i$	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3
$X_i$	2	4	6	7	13
$p_i$	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3

$X_i$	9	10	11	12	13
$p_i$	0,3	0,2	0,1	0,1	0,3

$X_i$	0,8	0,9	1,1	1,5	1,7
$p_i$	0,1	0,2	0,1	0,1	0,5

$X_i$	2,5	3,5	4,0	4,5	5,0
$p_i$	0,5	0,1	0,1	0,1	0,2

$X_i$	1,5	1,9	2,4	2,7	3,0
$p_i$	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2

$X_i$	0,15	0,19	0,24	0,27	0,30
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

$X_i$	900	1090	1024	1027	1030
$p_i$	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2

Над случайной величиной, распределенной по нормальному закону, произведено  $N$  опытов. Получены оценочные значения математического ожидания -  $\bar{X}$  и среднеквадратического отклонения -  $\sigma$ . Найти *доверительный интервал* с заданной надежностью  $\beta$ .

a)  $N=10, \bar{X}=4.6, \sigma=1.2, \beta=0.99$

b)  $N=20, \bar{X}=5.6, \sigma=1.05, \beta=0.99$

c)  $N=40, \bar{X}=55, \sigma=12, \beta=0.95$

d)  $N=50, \bar{X}=556, \sigma=12, \beta=0.95$

e)  $N=70, \bar{X}=88, \sigma=12, \beta=0.90$

f)  $N=80, \bar{X}=7.05, \sigma=2.02, \beta=0.90$

g)  $N=100, \bar{X}=66.2, \sigma=5.4, \beta=0.8$

h)  $N=100, \bar{X}=908, \sigma=24, \beta=0.8$

i)  $N=100, \bar{X}=0.05, \sigma=0.01, \beta=0.99$

j)  $N=100, \bar{X}=0.89, \sigma=0.18, \beta=0.95$

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

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

№ опыта - i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	0.55	0.56	0.53	0.50	0.49	0.52	0.51	0.58	0.53	0.51

№ опыта - i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	66	65	63	64	68	61	69	62	66	65

№ опыта - i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	562	580	577	590	569	587	591	568	576	588

№ опыта - i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	12	13	13	13	15	16	12	11	10	15

№ опыта - $i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	0.001	0.002	-0.004	-0.003	0.007	-0.006	0.004	-0.002	0.004	0.004

№ опыта - $i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	25	26	28	23	24	26	29	25	21	26

№ опыта - $i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	448	449	442	446	447	445	441	442	442	445

Оценить совместное распределение вероятностей величин  $X$  и  $Y$  (Найти коэффициент корреляции  $X$  и  $Y$ ):

$Y_i$	448	449	442	446	447	445	441	442	442	445
$X_i$	0.2	0.3	0.1	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3

$Y_i$	4	6	2	6	7	3	4	5	1	6
$X_i$	0.2	0.3	0.1	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3

$Y_i$	5	9	3	8	11	3	6	7	4	10
$X_i$	0.2	0.3	0.1	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3

$Y_i$	448	449	442	446	447	445	441	442	442	445
$X_i$	0.001	0.002	-0.004	-0.003	0.007	-0.006	0.004	-0.002	0.004	0.004

$Y_i$	0.001	0.002	-0.004	-0.003	0.007	-0.006	0.004	-0.002	0.004	0.004
$X_i$	0.2	0.3	-0.8	-0.6	0.14	-0.1	0.7	-0.4	0.8	0.9

$Y_i$	25	26	28	23	24	26	29	25	21	26
$X_i$	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3

$Y_i$	25	26	28	23	24	26	29	25	21	26
$X_i$	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3

$Y_i$	12	13	13	13	15	16	12	11	10	15
$X_i$	1.2	1.3	1.1	1.3	1.4	1.1	1.2	1.2	1.1	1.3

$Y_i$	48	49	52	50	59	64	50	45	42	61
$X_i$	12	13	13	13	15	16	12	11	10	15

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

Интервал	Параметры распределения	
(4.7; $\infty$ )	$a=4.6$	$\sigma=1.2$
(4.5; 5.5)	$a=5.6$	$\sigma=1.0$
(57; 60)	$a=55$	$\sigma=12$
(550; 560)	$a=556$	$\sigma=12$

(90;95)	$a=88$	$\sigma=12$
(6.8;6.9)	$a=7.05$	$\sigma=2.02$
(70;71)	$a=66.2$	$\sigma=5.4$
(850;950)	$a=908$	$\sigma=24$
$(-\infty;0.04)$	$a=0.05$	$\sigma=0.01$
$(0.9;\infty)$	$a=0.89$	$\sigma=0.18$

Расчет неизвестных параметров распределения случайной величины.

Цель работы: исследование распределения случайной величины.

### Теоретическая часть:

Над величиной  $X$  производятся  $n$  независимых опытов, давших результаты  $X_1, X_2, \dots, X_n$ . Требуется найти состоятельные и несмещенные оценки для математического ожидания  $m$  и среднеквадратического отклонения  $s$ . В качестве оценки мат. ожидания принимается *среднее арифметическое значение* величины  $X$  (средневзвешенное значение). Поскольку данные обычно записывают подряд, не разделяя на частоты, то это выражение проще записать в виде:

$$\bar{m} = X = \frac{\sum X_i}{n} \quad (1)$$

В качестве оценки *среднеквадратического отклонения* выступает величина  $s$  которая без учета частот на практике используется в виде:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (2)$$

**Доверительный интервал  $I_\beta$ . Доверительная вероятность  $\beta$  (надежность).**

Если требуется построить доверительный интервал для математического ожидания величины  $X$ , необходимо найти такое число  $t = t(\beta)$ , чтобы интеграл вероятности  $\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-x^2/2} dx$  равнялся  $\beta$ .

Этому требованию отвечает интервал  $I_\beta = \left[ m - t \frac{s}{\sqrt{n}}; m + t \frac{s}{\sqrt{n}} \right]$ ,

который покрывает истинное значение математического ожидания  $\bar{X}$  с вероятностью  $\beta$ .

**Так как на опыте математическое ожидание часто неизвестно, то для доверительного интервала используется выражение:**

$t$  - Стьюдента (см. приложение 2), которую можно найти в любой книге по Математической статистике или рекомендациях к лабораторным работам,  $\bar{X}$  находится по формуле (1), а  $s$  – по формуле (2).

**Практическая часть.** Определение основных параметров распределения случайной величины – среднего значения (мат. ожидания)  $\bar{X}$ , среднеквадратичного отклонения  $s$  и доверительного интервала  $I_\beta$  при заданной надежности **0,95**.

Для расчетов использовать не менее 10 измерений (или иных эмпирических данных).

Рекомендуется придерживаться следующего плана:

- 4) Сформулировать конкретную цель работы (с описанием измеряемой величины) и обрисовать схему эксперимента.
- 5) Провести экспериментальные измерения или подсчеты и результаты поместить в таблицу (см. также пример):

№ опыта $i$	Значение измеряемой величины $X_i$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2,50	...
2	2,45	...
3	2,39	...
...	...	...

- 6) Найти среднее значение по формуле (1).
- 7) Найти среднеквадратичное отклонение по формуле (2).
- 8) По таблице из приложения находим значение  $t_\beta$  для  $k=n-1$  и  $\beta = 0,95$ .
- 9) Находим доверительный интервал и результат записываем в виде:

$$\left[ \bar{X} \pm t_\beta \frac{s}{\sqrt{n}} \right],$$

что является другой формой записи  $I_\beta$ , или в виде (3).

- 10) Записать вывод.

**Пример.** Спортсменом проведена серия из 10 прыжков в длину с разбега с результатами: 8.05м, 8м, 7.95м, 8.04м, 8.02м, 8, 8.01м, 7.98м, 7.96м, 7.99м.

- 1) Рассчитать неизвестные характеристики распределения величины  $X$  (длины прыжка) – среднее значение и среднеквадратическое отклонение.
- 2) Определить доверительный интервал с надежностью  $\beta = 0,95$ .
- 3) Оценить вероятность того, что прыгун в контрольном испытании продемонстрирует результат более 8,04 м.

**Построение линейной зависимости случайных величин методом наименьших квадратов с использованием электронных таблиц.**

**Цель работы:** исследование совместного распределения вероятностей рядов экспериментальных данных.

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). Примерами могут служить зависимость между осадками и урожаем или зависимость между концентрацией органических веществ в воде и количественным составом ихтиофауны.

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 для двух случайных величин  $X$  и  $Y$ , - и рассчитывается с

Здесь  $M$  и  $\sigma$  обозначают математическое ожидание и среднее квадратическое 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

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  $Y$ .
3. Результаты оформить в виде таблицы :

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

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

3.1.1.2. Для нахождения коэффициента корреляции легко воспользоваться 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):

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

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

1. 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.
2. 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  **$(d_x - d_y)^2$** .
3. В K11 ввести  $n$  (объем выборки).
4. Ввести в ячейку L12 формулу для расчета коэффициента ранговой корреляции, например:  $=1-(6*\text{СУМ}(J12:J...))/(K12*(K12*K12-1))$ .

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.

## ***Построение 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 Раздел 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.

- \*Попробуйте сделать прогноз зависимости  $Y$  от  $X$  за имеющуюся область определения.

### **ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ**

- 1) Какие комбинации называются перестановками, размещениями, сочетаниями?
- 2) Какое событие называется случайным?
- 3) Приведите примеры событий, которые в опыте с игральной костью можно назвать достоверными; невозможными; совместными; противоположными.
- 4) Что называется суммой, произведением, разностью событий?
- 5) Чем отличаются классическое и статистическое определения вероятности?
- 6) Какие Вы знаете свойства вероятностей?
- 7) Что является следствием двух основных теорем — теоремы сложения вероятностей и теоремы умножения вероятностей?
- 8) Что определяет формула Байеса?
- 9) Какая величина называется случайной?
- 10) Приведите примеры дискретных и непрерывных случайных величин.
- 11) Что можно считать законом распределения случайной величины.
- 12) Пользуясь дополнительными источниками, опишите геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона.
- 13) Подробно опишите расчет вероятностей в общем нормальном распределении.
- 14) В чем состоит «правило трех сигм»?
- 15) Какой закон распределения случайных величин является предельным законом, к которому приближаются другие законы распределения при весьма часто встречающихся типичных условиях?
- 16) Какие параметры нормального закона распределения вероятностей соответствуют стандартному распределению?
- 17) Как изменяется график нормального распределения с уменьшением параметра  $\alpha$  ?
- 18) Что определяет параметр  $\sigma$  ?

- 19) Всегда ли необходимо характеризовать случайную величину полнотой?
- 20) Какие задачи относятся к основным задачам математической статистики?
- 21) Какие требования предъявляются к оценке случайной величины? Поясните, что означает каждое из них.
- 22) Что выбирается в качестве оценки математического ожидания и среднеквадратического отклонения случайной величины?
- 23) От чего зависит значение коэффициента  $t_{st}$  и как оно находится?
- 24) От чего зависит точность в оценке измеряемой величины?
- 25) Когда возникают задачи исследования совместного распределения вероятностей и расчета коэффициента корреляции?
- 26) Перечислите известные Вам свойства коэффициента корреляции. Какое свойство наиболее часто применяется для анализа линейной зависимости двух случайных величин?
- 27) Каков принцип построения метода наименьших квадратов?
- 28) Как оценивается достоверность выборочной разности?

## **Учебные ресурсы**

**КАРТА ЛИТЕРАТУРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
*(включая мультимедиа и электронные ресурсы)*  
**ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ**  
**Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование.**  
**Профили/название программы: Технология и основы**  
**предпринимательства**  
**Квалификация (степень): бакалавр**

Наименование	Наличие (кол.экз.)	Потребность	Примечание
<b>Обязательная литература</b>			
Романова Н.Ю. Карташев А.В. Основы Математической обработки информации. Учебное пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2015. – 140 с.	ЧЗ(1),	75	
Романова Н.Ю. Шепелевич Н.В. Статистические методы обработки информации. Учебно-методическое пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2015. – 109 с.	ЧЗ(1), АНЛ(3), АУЛ(37)	75	
Романова Н.Ю. Карташев А.В. Математика и информатика. Учебно-методическое пособие. – Красноярск: РИО КГПУ, 2012. - 176 с.	ЧЗ(1)	75	
Математика, часть III. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Красноярск: РИО КГПУ, 2006, 78 с., Пушкарева Т.П, Романова Н.Ю., Шепелевич Н.В.	ЧЗ(1), ОБИМФИ(8)	75	
Матвеева, А. М. Основы математической обработки информации :учебное пособие / А. М. Матвеева, Т. Н. Глухова, Д. А. Абриков. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014. – 141 с. <a href="http://tef.chgpu.edu.ru/files/uchebnik/matveeva.pdf">http://tef.chgpu.edu.ru/files/uchebnik/matveeva.pdf</a>	Интернет		
Основы математической обработки информации[Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Бондарь, С. С. Коробков ; Урал. гос. пед. ун-т. – Электрон. дан. – Екатеринбург : [б.и.], 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM <a href="http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/9003/1/uch00245.pdf">http://elar.uspu.ru/bitstream/uspu/9003/1/uch00245.pdf</a>	Интернет		

**Карта материально-технической базы дисциплины**  
**Основы математической обработки информации**  
**Для обучающихся образовательной программы**  
**Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование**  
**Направленность (профиль) образовательной программы: Технология и**  
**основы предпринимательства**  
**Квалификация (степень): бакалавр**  
**очная форма обучения**

Аудитория	Оборудование
<b>для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации</b>	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-10	Проектор-1шт., учебная доска-2шт., компьютер -1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-11а	Маркерная доска-1шт., компьютер-7шт., доска учебная-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-06	Компьютер с выходом в интернет – 9шт., проектор – 1шт., наглядные пособия (стенды), маркерная доска – 1шт. с устройством для интерактивной доски, доска маркерная – 1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-11	Учебная доска-1шт., проектор-1шт., компьютер- 1шт., маркерная доска-1шт., демонстрационный стол-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 2-19	Маркерная доска-2шт., интерактивная доска-1шт., проектор-1шт., ноутбук-10шт., телевизор- 1шт., компьютер- 2шт., МФУ-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-02	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-11	Учебная доска-1шт., экран-1шт., проектор-1шт., компьютер-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-12	Компьютер с выходом в интернет-10шт, учебная доска-1 шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-13, 3-14	Компьютер-15шт., принтер-1шт., маркерная доска- 1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 3-15	Проектор-1шт., компьютер-12шт., маркерная доска- 1шт., интерактивная доска-1шт. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (OEM)

	лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия); Google Chrome – (Свободная лицензия); Mozilla Firefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL); XnView – (Свободная лицензия); Java – (Свободная лицензия); VLC – (Свободная лицензия); Живая математика 5.0 (Контракт НКС-ДБ-294/15 от 21.09.2015, лицензия № 201515111); GeoGebra (Свободно распространяемая в некоммерческих (учебных) целях лицензия)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-01	Учебная доска-1шт., библиотека
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-02	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL)
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 4-11	Учебная доска-1шт.
<b>для самостоятельной работы</b>	
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд.1-01 Отраслевая библиотека	Копир-1шт
г. Красноярск, ул. Перенсона, 7, ауд. 1-02 Читальный зал	Компьютер-10шт., принтер-1шт Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017