



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИГДнТ  
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ***

Направление подготовки (специальность)  
23.04.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Транспортно-технологические комплексы обогащения минерального сырья и переработки  
отходов

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маршейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.04.02 НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015 г. № 159)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

23.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришкин


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДнТ

25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Газринев

Рабочая программа составлена:

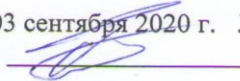
профессор кафедры ГМДнОПИ, д-р техн. наук  Н.Н. Орехова

Ведущий специалист горно-обогатительного направления агло-коксо-доменной группы НТЦ ПАО «ММК», канд. техн. наук  М.А. Цыгалов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Гришин

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Статистическая обработка баз данных» является формирование способностей применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности, ознакомление студентов с базовыми понятиями и результатами теории вероятностей и теории случайных процессов и их использовании при решении научных и прикладных задач, выработка у студентов умения проводить статистический анализ прикладных задач и овладение основными методами исследования и решения таких задач, формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления будущей профессиональной деятельности.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Статистическая обработка баз данных входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Научно-исследовательская работа

Современные проблемы науки и производства

История и методология науки и производства

Основы научной коммуникации

Прикладная математика

Надежность транспортирующих машин и механизмов обогатительного передела

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Математические основы страхования

Математические основы экономики

Математические модели экономического роста

Производственная - научно-исследовательская работа

Теория массового обслуживания

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Производственная-научно-исследовательская практика

Производственная-преддипломная практика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Статистическая обработка баз данных» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-2 способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Знать	<p>элементы математической статистики необходимые для обработки баз данных при проведении эксперимента:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основные определения и понятия теории вероятностей и математической статистики;</li> <li><input type="checkbox"/> основные методы исследований, используемых в теории вероятностей и математической статистике;</li> <li><input type="checkbox"/> определения основных понятий, их сущностные характеристики;</li> <li><input type="checkbox"/> основные формулы и правила теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> оценивать и представлять результаты выполненной работы;</li> <li><input type="checkbox"/> обсуждать способы оптимального решения задач;</li> <li><input type="checkbox"/> распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li><input type="checkbox"/> объяснять (выявлять и строить) математические модели задач;</li> <li><input type="checkbox"/> применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li><input type="checkbox"/> приобретать знания в области, выходящей за рамки изучаемой дисциплины;</li> <li><input type="checkbox"/> корректно и аргументированно обосновывать построение баз данных.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> практическими навыками использования элементов обработки баз данных на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;</li> <li><input type="checkbox"/> способами демонстрации умения анализировать ситуацию;</li> <li><input type="checkbox"/> методами исследования в теории вероятностей и математической статистике;</li> <li><input type="checkbox"/> навыками и методиками обобщения результатов решения и экспериментальной деятельности;</li> <li><input type="checkbox"/> способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li><input type="checkbox"/> возможностью междисциплинарного применения знаний теории вероятностей и математической статистики;</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц 36 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 9,1 акад. часов;
- аудиторная – 9 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 26,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. База данных, система управления БД.								
1.1 Концепция базы данных и основное понятие теории баз данных	3			2	3	Подготовка к практической работе	Устный опрос. Обсуждение выполненной работы.	ОПК-2
1.2 База данных, система управления БД. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.				2	4	Подготовка к практическому занятию.	Устный опрос, проверка выполнения практической работы, решение задач по теме	ОПК-2
Итого по разделу				4	7			
2. Статистическая обработка данных								

<p>2.1 Применения математической статистики к исследованию результатов измерений и их ошибок. Статистические точечные оценки параметров распределения. Методы получения статистических оценок. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.</p>	3			2	4	<p>Подготовка к практическому занятию. Поиск дополнительной информации по заданной теме</p>	Устный опрос	ОПК-2
<p>2.2 Генеральная совокупность и выборка. Статистическое распределение, эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.</p>				1	4	<p>Подготовка к практическому занятию. Поиск дополнительной информации по заданной теме</p>	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий	ОПК-2
<p>2.3 Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Ошибки 1 и 2 рода. Уровень значимости и мощность критерия. Критерии значимости и критерии согласия. Критерий согласия Пирсона для проверки гипотезы о нормальном распределении</p>				1	4	<p>Подготовка к практическому занятию. Поиск дополнительной информации по заданной теме</p>	Устный опрос	ОПК-2
<p>2.4 Корреляционная зависимость. Линейная регрессия. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p>				1	4	<p>Подготовка к практическому занятию. Поиск дополнительной информации по заданной теме</p>	Устный опрос, проверка индивидуальных заданий, решение задач по теме, лабораторная работа	ОПК-2

<b>Итого по разделу</b>			<b>5</b>	<b>19,9</b>			
<b>Итого за семестр</b>			<b>9</b>	<b>26,9</b>		<b>зачёт</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>			<b>9</b>	<b>26,9</b>		<b>зачет</b>	<b>ОПК-2</b>



## 5 Образовательные технологии

С целью успешного усвоения дисциплины «Статистическая обработка баз данных» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий, которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе:

**Традиционные технологии** обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: лекция-изложение, лекция-объяснение и др. Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы.

Основными формами занятий являются лекции, консультации. Лекции строятся на основе сочетания информационной и проблемной составляющих, а также элементов беседы и дискуссии.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- обсуждение задач, приводящих к тем или иным математическим понятиям;
- изложение теоретического материала в режиме диалога с целью развития критического мышления студентов и привития им исследовательских умений;
- обсуждение и систематизация теоретических вопросов темы с целью лучшего понимания их взаимосвязи и практического применения.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: Учеб. пособие / –В.Е. Гмурман. – 12-е изд. –М. : Издательство Юрайт, 2014. –479 с.

2. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011. - 432 с. – Режим. доступа : [http:// portal magtu.ru](http://portal.magtu.ru), электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана.- ISBN 978-5-8114-1060-6

3. Акманова, З. С. Статические методы обработки экспериментальных данных : электронное учебное пособие / З. С. Акманова, Н. И. Кимайкина. - Б. м. : Б. и., Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=971.pdf&show=dcatalogues/1/1119068/971.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Акманова, З. С. Многомерные случайные величины : учебное пособие / З. С. Акманова. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1062.pdf&show=dcatalogues/1/1119472/1062.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Акманова, З. С. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей : учебно-методическое пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2411.pdf&show=dcatalogues/1/1130110/2411.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011. - 432 с. – Режим. доступа : <http://portal.magtu.ru>, электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана.- ISBN 978-5-8114-1060-6

4. Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ре-сурс]: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 626 с. – Режим. доступа : <http://portal.magtu.ru>, электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана.

5. Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ре-сурс]: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – 626 с. – Режим. доступа : <http://portal.magtu.ru>, электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана.

6. Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие – 5-е изд., доп. и перераб.: [электронный ресурс]/ Е. Н. Гусева. –М.: Флинта, 2016.– 220 с. – Режим. доступа : <https://rucont.ru/efd/246481> .

#### **в) Методические указания:**

1. Зарецкая М.А.Случайные функции: метод.указ.для студентов специальности 230105.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.– 20 с.

2. Зарецкая М.А.Случайные процессы: метод.указ.для студентов специальности 230105.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.– 20 с.

3. Кобелькова, Е.В. Теория вероятностей: Рабочая тетрадь по математике для студентов всех специальностей. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011.– 16 с.

4. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2010. – 22 с.

5. Кимайкина, Н.И. Теория вероятностей. Математическая статистика. Учебные карты. Часть 3: Методическая разработка для студентов всех специальностей [Текст] / Н.И. Кимайкина. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского гос. техн. ун-та Г.И. Носова, 2011 г.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийный проектор, экран

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;

Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения рубежного и промежуточного контроля

Помещения для самостоятельной работы обучающихся  
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования  
Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Статистическая обработка баз данных» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает создание и наполнение учебной базы данных, статистическую обработку данных.

### Тематика аудиторной самостоятельной работы:

1. Создание схемы "Классификация СУБД" и таблицы основных компонентов БД
2. Создание таблицы требований, предъявляемых к БД.
3. Создание базы данных в Excel;
4. Обработка меню «Запросы». Параллельная обработка данных
5. Решение задач по статистической обработке данных

### Примерные задания для самостоятельного разбора и решения:

#### АКР №2 «Статистическая обработка данных»

1. Одномерная выборка задана интервальным вариационным рядом:

Группа [2,3 ; 3,1] [3,1 ; 3,9] [3,9 ; 4,7] [4,7 ; 5,5] [5,5 ; 6,3] [6,3 ; 7,1]  
 $m_i$  11 18 30 21 15 5

Требуется:

- а) построить гистограмму плотностей относительных частот;
- б) перейти к дискретному вариационному ряду и построить полигон относительных частот;
- в) вычислить среднее выборочное значение и среднее выборочное квадратическое отклонение;
- г) при уровне значимости  $\beta = 0,05$  проверить гипотезу о нормальном распределении измеряемой случайной величины.

2. Двумерная выборка XY задана следующей корреляционной таблицей:

$x_i \backslash y_j$	5,3	7,4	9,5	11,6	13,7
2,7	6	5	-	-	-
3,5	-	4	7	7	-
4,3	-	9	12	9	-
5,1	-	-	15	6	-
5,9	-	-	2	7	6
6,7	-	-	-	3	2

Построить уравнение прямой линии регрессии  $y = cx + d$ .

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает наполнение базы данных, поиск и обработку информации по темам дисциплины, решение задач в виде домашнего задания.

### Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

#### ИДЗ №1 «Случайные величины и их числовые характеристики»

1. Вероятность попадания в корзину при каждом броске мяча  $p = 0,3$  и не зависит от результатов предыдущих бросков. Составьте ряд распределения случайной величины

- 1)  $X$  — числа сделанных бросков, если мяч бросается в корзину до первого попадания, но число бросков не больше 6;
  - 2)  $Y$  — количества попаданий мяча в корзину, если число бросков равно 6.
2. Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Постройте функцию распределения.

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

Найдите закон распределения случайной величины  $Y = 5X - 30$ .

3. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Найдите плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислите вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Постройте графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}e^{x-2}, & x \leq 2, \\ 1 - \frac{1}{2}e^{2-x}, & x > 2. \end{cases}$$

4. Для непрерывной случайной величины задана графически плотность распределения  $f(x)$ . Требуется найти параметр  $a$ , функцию распределения  $F(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.
5. Случайное отклонение размера детали от номинала распределено по нормальному закону с параметрами  $a$  и  $\sigma$ . Стандартными являются те детали, для которых отклонения от номинала лежат в интервале  $(a - \alpha, a + \alpha)$ . Запишите формулу плотности распределения и постройте график плотности распределения.

Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее  $\beta$  среди них была хотя бы одна стандартная?

$$a = 0,2, \quad \sigma = 0,1, \quad \alpha = 0,1, \quad \beta = 0,99.$$

6. Случайные величины  $X$  и  $Y$  независимы:

$$f_1(x) = \begin{cases} c, & x \in [0; 4], \\ 0, & x \notin [0; 4], \end{cases} \quad f_2(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-2)^2}{2}}.$$

Найдите  $M(2X + 5Y + 1)$ ,  $M(X - 3Y^2)$ ,  $D(2X - 3Y + 4)$ ,  $D(XY)$ .

Найдите законы распределения случайных величин  $Z_1 = 5X - 30$  и  $Z_2 = 5Y - 30$ .

7. Среднее значение длины детали равно 50 см, а дисперсия равна 0,1. Пользуясь неравенством Чебышева, оцените вероятность того, что приготовленная деталь окажется по своей длине не менее 49,5 и не более 50,5 см.

8. Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найдите а) законы распределения составляющих, б) их математические ожидания и дисперсии, в) корреляционный момент и коэффициент корреляции  $r_{x,y}$ , г) вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$

$$D = \{-\infty < x < \infty, -1 < y < 3\}.$$

$\begin{matrix} Y \\ X \end{matrix}$	1	2	3	4
-2	0,03	0,02	0,06	0,04
0	0,03	0,1	0,1	0,09
2	0,05	0,08	0,2	0,2

9. Задана плотность распределения  $f(x, y)$  системы двух случайных величин  $(X, Y)$ . Найдите а) коэффициент  $A$ , б)  $M(X)$  и  $M(Y)$ ,  $D(X)$  и  $D(Y)$ , в) корреляционный момент и коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$$f(x, y) = \begin{cases} A(2x + y), & \text{в обл. } D, \\ 0, & \text{вне обл. } D. \end{cases} \quad D = \{0 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 2\}.$$

10. Известно, что  $Y = 5X - 30$ ,  $M(X) = 4$ ,  $D(X) = 9$ . Найдите  $M(Y)$ ,  $D(Y)$ ,  $K_{xy}$ ,  $r_{xy}$ .

11. Известны законы распределения случайных величин  $X$ ,  $Y$

$$f_1(x) = \begin{cases} c, & x \in [0; 4], \\ 0, & x \notin [0; 4], \end{cases} \quad f_2(y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(y-2)^2}{2}} \quad \text{и } r_{xy} = 0,6.$$

12. Найдите  $M(Y^2 - 2XY + 5X - 2)$ ,  $D(X - 3Y + 4)$ .

### ИДЗ №2 «Математическая статистика»

1. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии  $Y$  на  $X$ , используя данные пяти наблюдений. Построить точки и выборочную линию регрессии.

$x$	2,3	3,5	3,9	4,9	6,4
$y$	2,2	4,3	6,1	6,7	7,5

2. По корреляционной таблице построить эмпирические линии регрессии  $Y$  по  $X$ ,  $X$  по  $Y$  и обе выборочные прямые линейной регрессии. Вычислить коэффициент корреляции и корреляционное отношение.

$\begin{matrix} X \\ Y \end{matrix}$	1	2	3	4

-2	3	2	6	4
0	3	10	10	9
2	5	8	20	20

3. Вычислите выборочные множественные и частные коэффициенты корреляции по найденным парным коэффициентам  $r_{12} = 0,71$ ,  $r_{13} = 0,28$ ,  $r_{23} = 0,51$ .

4 Для изучения количественного признака  $X$  из генеральной совокупности извлечена выборка  $x_1, \dots, x_n$  объема  $n$ , имеющая данное статистическое распределение.

- 1). Постройте полигон частот.
- 2). Постройте эмпирическую функцию распределения.
- 3). Постройте гистограмму относительных частот.

4). Найдите выборочное среднее  $\bar{x}$ , выборочную дисперсию  $D_B$ , выборочное среднее квадратическое отклонение  $\sigma_6$ , исправленную дисперсию  $s^2$  и исправленное среднее квадратическое отклонение  $s$ .

5). При данном уровне значимости  $\alpha$  проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.

6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания  $a$  и среднего квадратического отклонения  $\sigma$  при данном уровне надежности  $\gamma = 1 - \alpha$ .

$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37
$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7

$\alpha = 0,01$

5. По выборке объема  $n = 35$  найден средний вес  $\bar{x} = 190$  г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема  $m = 40$  найден средний вес  $\bar{y} = 180$  г изделий, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны:  $D(X) = 70 \sigma^2$ ,  $D(Y) = 80 \sigma^2$ . Требуется при уровне значимости  $\alpha = 0,01$  проверить нулевую гипотезу  $H_0: M(X) = M(Y)$  при конкурирующей гипотезе

- а)  $H_1: M(X) \neq M(Y)$ ,
- б)  $H_1: M(X) > M(Y)$ .

6. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n = 15$ :

143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134.

Требуется при уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить нулевую гипотезу  $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55$ , приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а)  $H_1 : \sigma^2 \neq 55$ , б)  $H_1 : \sigma^2 > 55$  или  $H_1 : \sigma^2 < 55$  в зависимости от полученного значения  $\sigma^2$ .

7. Найдите выборочные коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла по данным ранга объектов выборки объема  $n = 10$ :

$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_i$	7	6	5	4	1	2	3	10	8	9.

Проверьте гипотезы о значимости выборочных коэффициентов ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, предварительно описав схему и правило проверки гипотезы.



### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2 Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>		
Знать	<p>элементы математической статистики необходимые для выявления ошибок при проведении эксперимента:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные определения и понятия теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>– основные методы исследований, используемых в теории вероятностей и математической статистике;</li> <li>– определения основных понятий, их существенные характеристики;</li> <li>– основные формулы и правила теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>	<p><b>Перечень теоретических вопросов к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон её распределения. Привести примеры.</li> <li>2. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.</li> <li>3. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.</li> <li>4. Функция распределения случайной величины, её свойства и график.</li> <li>5. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей, кривая распределения. Связь между плотностью вероятностей и функцией распределения</li> <li>6. Числовые характеристики непрерывной случайной величины Начальные и центральные моменты случайной величины.</li> <li>7. Биномиальный и геометрический законы распределения, их числовые характеристики.</li> <li>8. Равномерный и показательный законы распределения и их числовые характеристики.</li> <li>9. Нормальный закон распределения: параметры, свойства, функция распределения, вероятность попадания в заданный интервал, правило трёх сигм.</li> <li>10. Плотность распределения вероятностей случайной величины и её свойства.</li> <li>11. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства											
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и представлять результаты выполненной работы;</li> <li>– обсуждать способы оптимального решения задач;</li> <li>– распознавать эффективное решение от неэффективного;</li> <li>– объяснять (выявлять и строить) математические модели задач;</li> <li>– применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне;</li> <li>– приобретать знания в области, выходящей за рамки изучаемой дисциплины;</li> <li>– корректно выражать и аргументированно обосновывать положения теории ошибок.</li> </ul>	<p>Практические работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Создание схемы "Классификация СУБД"; и таблицы основных компонентов БД</li> <li>– Создание таблицы требований, предъявляемых к БД.</li> <li>– Создание базы данных в Excel;</li> <li>– Обработка меню «Запросы». Параллельная обработка данных</li> <li>– Решение задач по статистической обработке данных</li> </ul> <p><b>Примерные практические задания для зачета:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. События: А – хотя бы один из трёх проверяемых приборов бракованный, В – все приборы доброкачественные. Что обозначают события А+В, АВ?</li> <li>2. Игральная кость бросается два раза. Найти вероятность того, что оба раза появится одинаковое число очков.</li> <li>3. Имеется 40 вопросов, из которых ответы на 22 из них студент знает. Он берёт билет, состоящий из 4 вопросов. Определить вероятность того, что он ответит хотя бы на один вопрос.</li> <li>4. Имеется 4 коробки, в каждой из которых лежат 10 болтов, причем в первой коробке 6 болтов заданного размера, во второй – 5 болтов этого размера, в третьей – 7 болтов заданного размера, а в четвертой – 4 болта заданного размера. Наугад выбирали коробку, а из нее случайным образом взяли болт, который оказался заданного размера. Какова вероятность того, что этот болт взят из второй коробки?</li> <li>5. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</li> </ol> <table border="1" data-bbox="936 1369 2163 1457"> <tr> <td style="width: 10%;">х</td> <td style="width: 15%;">110</td> <td style="width: 15%;">120</td> <td style="width: 15%;">130</td> <td style="width: 15%;">140</td> <td style="width: 15%;">150</td> </tr> </table>						х	110	120	130	140	150
х	110	120	130	140	150								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																	
		р	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2												
<p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>6. Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина <math>X</math> – сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.</p> <p>Дан ряд распределения дискретной случайной величины <math>X</math>:</p> <table border="1" data-bbox="1008 970 1982 1197"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> <td><math>c</math></td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>Найти значение параметра «<math>c</math>». вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение случайной величины <math>X</math>. Построить график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина <math>X</math> не превосходит 5.</p> <p>7. Случайная величина <math>X</math> задана своей функцией распределения</p>								$X$	2	4	6	8	10	$P$	0,1	0,4	0,2	$c$	0,1
$X$	2	4	6	8	10														
$P$	0,1	0,4	0,2	$c$	0,1														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot e^{-\frac{x-1}{2}}, & x < 1; \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-\frac{x-1}{2}}, & x \geq 1. \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию.</p> <p>– Случайная величина <math>X</math> подчинена закону распределения с плотностью:</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{ax}{(1+x^2)^2}, & x \geq 0. \end{cases}$ <p>Найти значение параметра «а», функцию распределения, определить математическое ожидание, дисперсию и вероятность того, что случайная величина <math>X</math> попадает в промежуток <math>(0, 2)</math>.</p> <p>– Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты:</p> <p>а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134;</p> <p>б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120.</p> <p>Можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		принять уровень значимости $\alpha = 0,05$ ? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– практическими навыками использования элементов теории ошибок на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике;</li> <li>– способами демонстрации умения анализировать ситуацию;</li> <li>– методами исследования в теории вероятностей и математической статистике;</li> <li>– навыками и методиками обобщения результатов решения и экспериментальной деятельности;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>– возможностью междисциплинарного применения знаний теории вероятностей и математической статистики;</li> </ul>	<p><b>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В торговую фирму поступили телефоны от двух поставщиков в отношении 1:4. Практика показала, что телефоны, поступающие от 1 – го, и 2 – го, не потребуют ремонта в течение гарантийного срока соответственно в 88 и 92% случаев. Найти вероятность того, что поступивший в торговую фирму телефон не потребует ремонта в течение гарантийного срока.</li> <li>2. В финал шахматного турнира вышли два равносильных шахматиста – Иванов и Петров. Что вероятнее для Иванова: выиграть 3 партии из 5 или 6 партий из 10? Какова вероятность того, что Иванов выиграет не менее 3 партий из 5? (ничьи исключены).</li> <li>3. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.</li> <li>4. Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина <math>X</math> – сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.</li> <li>5. Время <math>T</math> – расформирования состава через горку – случайная величина, подчинённая показательному закону. Пусть <math>\lambda = 5</math> - среднее число поездов, которые горка может расформировать за час. Определить вероятность того, что время расформирования поезда составит не более 0,3 часа.</li> <li>6. Выполните практические задания лабораторных работ, применяя для расчетов при-кладные программы MS Excel, Statistica, Mathcad.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Подготовьте ответы на вопросы: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Согласно п. 40 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301) порядок проведения промежуточной аттестации включает в себя систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Если указанная система оценивания отличается от системы оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено» (далее – пятибалльная система), то организация устанавливает правила перевода оценок, предусмотренных системой оценивания, установленной организацией, в пятибалльную систему.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Статистическая обработка баз данных» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по 2 теоретическим вопросам и одному практическому заданию.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «зачтено» обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций от высокого до порогового, демонстрирует знание учебного материала, навыки выполнения практических заданий.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки выполнения простых заданий.

Результаты зачета объявляются студенту после окончания его ответа в день сдачи.