Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 17.10.2023 16:39:09
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 31 ” августа 2018 г.

# Рабочая программа дисциплины

## «Математическая обработка результатов исследований»

Направление подготовки (специальность)
**21.05.04 «Горное дело»**

Специализация:
Шахтное и подземное строительство

Квалификация (степень) выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Заочная**

**Москва 2018г**

## 1. Цели освоения дисциплины

**К основным целям** освоения дисциплины «Математическая обработка результатов исследований» следует отнести формирование у студента профессиональных компетенции и приобретение знаний по математической обработке полученной информации по горному делу статическими методами.

**Основные задачи** освоения дисциплины являются:

- определения законов распределения случайных величин и их параметров;

- изучения методов проверки статических гипотез при оценке результатов измерений;

-изучение вопросов регрессионного и корреляционного анализа.

## 2.Место дисциплины в структуре ОП специалитета

Дисциплина относится к базовой части дисциплин блока Б.1.

Дисциплина «Математическая обработка результатов исследований» взаимосвязана логически и содержательно методически со следующими дисциплинами и практиками:

*В базовой части:*

- Математика;

- Экономика и управление горного производства;

В итоговой государственной аттестации (государственном экзамене) вопросы по данной дисциплине не представлены.

## 3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных (ПК) компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-5 | способностью выбирать инструментальные средства для обработки экспериментальных данных в соответствии с по- | **Знать:**<br>законы распределения и их параметры;<br>**Уметь:** |

| | | |
|---|---|---|
| | ставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. | определить и вычислить статистические характеристик случайной величины, построить график кривые плотности распределения экспериментальных данных;<br>**Владеть:**<br>навыкамиорганизации сбора экспериментальных данных для расчета статических характеристик. |
| ПК-16 | способность выполнять экспериментальные и лабораторные исследованные, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты | **Знать:**<br>основы корреляционного анализа и методы проверки статистических гипотез;<br>**Уметь:**<br>оценить законы распределения случайных величин, рассчитывать и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами;<br>**Владеть:**<br>инструментарием решения задач по математической обработке результатов исследования. |

## 4.Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы 180 академических часов (из них 162 часа- самостоятельная работа студентов). Структура и содержание дисциплины «Математическая обработка результатов исследований» по разделам и видом занятий представлены в приложении 1.

### 4.2. Содержание дисциплины

*Раздел* 1. Статистические характеристики случайной величины.

Основные определения. Случайные величины и выборки. Вариационный ряд. Числовые характеристики статистических значений показателя. Моменты случайных величин. Характеристики центра распределения Характеристики рассеивания. Группировка исходных данных. Построение гистограммы. Расчет статических по сгруппированным данным.

*Раздел* 2. Законы распределения случайных величин и некоторые их приложения.

Понятие о законах распределения Нормальный закон распределения. Гамма-распределение. Экспоненциальный закон распределения. Распределение Вейбулла. Логарифмически-нормальное распределение. Критерий ti правила «трех сигм». Построение кривой плотности распределения случайных величин.

*Раздел* 3. Основы корреляционного анализа.

Общие понятия. Функциональные и статистические зависимости. Графический анализ зависимостей. Понятие о коэффициенте корреляции. Уравнение линейной регрессии. Определение параметров линейного уравнения связи двух показателей. Оценка надежности коэффициента корреляции. Определение отклонений вычисленных значений показателя. Оценка тесноты корреляционной связи любого вида. Корреляционное отношение. Выбор вида функций, наиболее близко описывающих эмпирическую кривую. Приведение нелинейных зависимостей к линейному виду. Определение параметров уравнений нелинейных корреляционных связей. Множественная корреляция. Расчет коэффициента корреляции и уравнения регрессии по сгруппированным данным.

Метод наименьших квадратов. Применение метода наименьших квадратов к параболической зависимости. Применение метода наименьших квадратов к многофакторной линейной зависимости.

*Раздел* 4. Проверка Статическая гипотез при оценке результатов измерений

Общая задача проверки гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Проверка гипотезы о равенстве средних. Проверка соответствия результатов измерений установленным допуском. Оценка соответствия измеренных параметров проектным размером.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Математическая обработка результатов исследования» проводится по традиционной технологии повидом работ (лекции, практические занятия, текущий контроль) согласно расписанию.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях. Лекции конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Практические занятия проводятся в аудитории и направлены на закрепление знаний путем рассмотрения и анализа решений контрольных работ.

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- выполнение контрольных работ.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогом освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО для аттестации обучающихся по дисциплине предусмотрены:

-контрольные задания;

-перечень вопросов для подготовки к зачету;

### 6.1 Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическая обработка результатов исследований»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическая обработка результатов исследований» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

### 6.2 Учебное-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине(модулю)

| /п | № раздела дисциплины | Методические указание по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Раздел 1 | Чтение лекционного материала. Изучение основной и дополнительной литературы. |

| | | |
|---|---|---|
| 2 | Раздел 2 | Чтение лекционного материала. Изучение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное выполнение практических заданий. |
| 3 | Раздел 3 | Чтение лекционного материала. Изучение основной и дополнительной литературы. Самостоятельное выполнение практических заданий. |
| 4 | Раздел 4 | Чтение лекционного материала. Изучение основной и дополнительной литературы. |

## 7. Методические указания обучающимся

*Методические указания по освоению дисциплины*

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ аудита, изложение и анализ современного состояния нормативно- законодательной базы в области внешнего аудита в РФ.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством института в объеме 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Математическая обработка результатов исследований» по итогом семестра.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение необходимой для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

В ходе лекции студенту рекомендуется:

-вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом;

-обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

-задать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязаны между собой.

*Практическое занятие*-это активное форма в вузе. При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучать лекцию, основную

литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.

Посещение практических занятий и активное участиев них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по итогом семестра.

Работа на практических занятиях предусматривает обязательное наличие у студента заданий для практических занятий по дисциплине.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решение заданий, запланированных преподавателям на конкретное практическое занятие.

*Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы*

Важнейшей частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников-ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.

Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно- правовых документов по дисциплине «Математическая обработка результатов исследований» приведен в п. 8 настоящей рабочей программы.

## 8. Учебно- методические и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Гусев В.Н., Шеремет А.Н. Математическая обработка маркшейдерской информации статистическими методами: Учебное пособие.-СПб,2010;

2.Хачатрян С.А., Математическая обработка экспериментальных данных.-Пеза,ПГУ,2016

3.Гмурман В.Е., Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.-Москва, Юрист-издат, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Поротов Г.С., Основы статистической обработки материалов разведки месторождений.-Ленинград, ЛГИ,1985;

2. Боровиков А.А., Математическая статистика.-СПб, Лань,2010;

3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А., Задачи и упражнения по теории вероятностей.-Москва, Академия, 2005.

4. Математические методы исследования: сборник задач. КемГУКИ 2012 г. 43 страницы. Электронный ресурс. http://www.knigafund.ru/books/181729.

5. Шапкин А. С., Шапкин В. А. Математические методы и модели исследования операций: учебник. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°» 2017 г. 398 страниц. Электронный ресурс http://www.knigafund.ru/books/198889.

6. Кундышева Е. С. Математические методы и модели в экономике: учебник. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°» 2017 г. 286 страниц. Электронный ресурс: http://www.knigafund.ru/books/198844.

## 10.Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Техника и технология горного и нефтегазового производства», обеспечивающая преподавание дисциплины «Математическая обработка результатов исследование» располагает аудиторий на 30 посадочных мест и лабораторией на 60 посадочных мест. Обе аудитории оснащены электронными проекторами. Лаборатория располагает действующими моделями для изучения конструкций горных машин, а также измерительными приборами и лабораторным оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ.

Для организации образовательного процесса со студентами используется также материально-техническая база университета, обеспечивающая проведение всех видов лекционных, практических и лабораторных занятий. Преподаватели кафедры и студенты имеют возможность пользоваться университетскими компьютерами классами: аудитория 338, оснащенная 30 компьютерами класса Pentium-IV и аудитория 133, в которой установлено 24 компьютера класса Core 2 DUO. Все компьютеры имеют выход в систему Интернет. Студенты и преподаватели имеют доступ к электронным образовательным ресурсам, размещенным в Интернете.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов **21.05.04 «Горное дело»**

Программу составил профессор, д.т.н. /С.А.Хачатрян/

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Математическая обработка результатов исследований»
Направление подготовки - 21.05.04 - Горное дело
Форма обучения – заочная

| Раздел | Курс | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах | | | | | Самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттеста-ции | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | П/З | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реф. | К/р | Э | З |
| 1.Статистическая характеристика случайных величин. Группировка исходных данных. Построение гистограмм | 4 | 1 | 2 | - | 30 | | | | | | | | |
| 2. Законы распределения случайных величин и некоторые их приложения. Построение кривой плотности распределения случайных величин | 4 | 1 | 2 | - | 30 | | | | | | | | |
| 3. Основы корреляционного анализа. Метод наименьших квадратов. Применение метода наименьших квадратов к многофакторной линейной зависимости | 4 | 1 | 2 | - | 20 | | + | | | | | | |
| 4. Проверка статистическая гипотез при оценке результатов измерений. Оценка соответствия измеренных параметров проектным размерам | 4 | 1 | 2 | - | 26 | | | | | | | | |
| Всего часов по дисциплине | 180 | 4 | 8 | - | 162 | | + | | | | | | + |

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

*Направление подготовки:* *21.05.04. «Горное дело»*

*Специализация:*
Шахтное и подземное строительство

*Формы обучения:* *заочная*

*Виды профессиональной деятельности:*

-производственно-технологическая;

-научно-исследовательская

*Кафедра:* *Техники и технологии горного и нефтегазового производства*

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«**Математическая обработка результатов исследований**»

Составитель:

профессор, д.т.н., С. А. Хачатрян

Москва 2018г

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций**

| Компетенция | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|---|---|---|---|
| ПК-5 | способностью выбирать результаты расчетов и инструментальные средства для обработки экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать обосновать полученные выводы. | **Промежуточный контроль:** экзамен, опрос на практических занятиях<br>**Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа | 1, 3,4 |
| ПК-16 | способность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты | **Промежуточный контроль:** экзамен, опрос на практических занятиях<br>**Текущий контроль**: опрос на практических занятиях; контрольная работа | 1,3,4, |

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания**

**2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенций ПК-5, ПК-16)**

**«5» (отлично):** обучающийся четко и без ошибок отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне умеет определить и вычислить статистические характеристик случайной величины, построить график плотности распределения экспериментальных данных. Оценить законы распределения случайных величин и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами. Знает основы корреляционного анализа и методы проверки статистических гипотез, анализировать их опытные данные, выполнять их математическую обработку (ПК-5, ПК-16).

**«4» (хорошо):** обучающийся отвечает на все экзаменационные вопросы, демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем. Хорошо умеет анализировать их опытные данные, выполнять их математическую обработку (ПК-5, ПК-16).

**«3» (удовлетворительно):**обучающийся удовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем(ПК-5, ПК-16).

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, неудовлетворительно отвечает на экзаменационные вопросы, отказывается отвечать на дополнительные вопросы (ПК-5, ПК-16).

### 2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенций ПК-5, ПК-16)

**«5» (отлично):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся на высоком уровне владеет инженерными методами расчетов основных параметров законов распределения, современными методами проведения научных исследований, методами решения инженерно-технических задач с применением вычислительной техники и основных нормативных документов (ПК-5, ПК-16);

**«4» (хорошо):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся достаточном уровне владеет инженерными методами расчетов основных параметров законов распределения, современными методами проведения научных исследований (ПК-5, ПК-16).

**«3» (удовлетворительно):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет инженерными методами расчетов основных параметров законов распределения (ПК-5, ПК-16).

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы (ПК-5, ПК-16).

**2.3. Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенций ПК-5, ПК-16)**

**«5» (отлично):** все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки (ПК-5, ПК-16).

. **«4» (хорошо):** задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки (ПК-5, ПК-16).

**«3» (удовлетворительно):** задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунк-

туационные ошибки (ПК-5, ПК-216).

**«2» (неудовлетворительно):** задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки (ПК-5, ПК-16).

### 2.4. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

| **ПК-5** способностью выбирать инструментальные средства для обработки экспериментальных данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** законы распределения и их параметры | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний законов распределения случайных величин и их параметров. Построение кривой плотности распределения случайных величин. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний законов распределения случайных величин и их параметров. Построение кривой плотности распределения случайных величин. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний законов распределения случайных величин и их параметров. Построение кривой плотности распределения случайных величин. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний распределения случайных величин и их параметров. Построение кривой плотности распределения случайных величин. |
| **уметь:** определить и вычислить статистические характеристик случайной величины, построить кривые плотности распределения | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать экспериментальные данные и вычислить их статистические характеристики, | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать экспериментальные данные и выполнять вы- | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать экспериментальные данные и вычислить их ста- | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать экспериментальные данные и вычис- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| экспериментальных данных. | построить гистограммы. | числения их статистические характеристик, построить гистограммы. | тистические характеристик, построить гистограммы и кривые плотности их распределения. | лить их статистические характеристик, построить гистограммы и кривые плотности их распределения. |
| **владеть:** навыками организации сбора экспериментальных данных для расчета статических характеристик. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками организации сбора опытных данных и выполнения их математической обработке. | Обучающийся не полной мере владеет навыками организации сбора опытных данных и выполнения их математической обработке. | Обучающийся владеет навыками организации сбора опытных данных и выполнения их математической обработке, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях | Обучающийся в полном объеме владеет навыками организации сбора опытных данных и выполнения их математической обработке. .свободно применяет полученные результаты в ситуациях повышенной сложности. |
| **ПК-16** - готовность выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **знать** основы корреляционного анализа и методы проверки статистических гипотез. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Функциональные и статические зависимости. Понятие о коэффициенте корреляции. Уравнение линейной регрессии. Проверка статистическая гипотез при оценке результатов измерений. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний. Функциональные и статические зависимости. Понятие о коэффициенте корреляции. Уравнение линейной регрессии. Проверка статистическая гипотез при оценке результатов измерений. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний. Функциональные и статические зависимости. Понятие о коэффициенте корреляции. Уравнение линейной регрессии. Проверка статистическая гипотез при оценке результатов измерений. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Функциональные и статические зависимости. Понятие о коэффициенте корреляции. Уравнение линейной регрессии. Проверка статистическая гипотез при оценке результатов измерений. |
| **уметь:** оценить законы распределения случайных величин, рассчитывать и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценить законы распределения случайных величин, рассчитывать и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами. | Обучающийся демонстрирует неполное умение оценить законы распределения случайных величин, рассчитывать и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний оценить законы распределения случайных величин, рассчитывать и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний и умений оценить законы распределения случайных величин, рассчитывать и анализировать зависимости между двумя и более случайными величинами. |
| **владеть:** инструментарием решения задач по математической обработке результатов исследования. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет инструментарием решения задач по математической обра- | Обучающийся частично владеет инструментарием решения задач по математической обработке результатов | Обучающийся частично владеет инструментарием решения задач по математической обработке результатов | Обучающийся в полном объеме инструментарием решения задач по математической обработке резуль- |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ботке результатов исследования. | исследования, допускаются значительные ошибки. | исследования. | татов исследования. |

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

*Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.*

### 3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях) (формирование компетенций ПСК-5, ПСК-16)

Тематика практических занятий для текущего контроля по дисциплине изложена в Приложении 1 к рабочей программе.

### 3.2. Текущий контроль (выполнение контрольных работ) (формирование компетенций ПСК-5, ПСК-16)

Студент выполняет один вариант контрольной работы.

Контрольная работа 1.Расчет коэффициента корреляции и уравнения регрессии по сгруппированным данным.

Контрольная работа 2. Проверка статистических гипотез при оценке результатов измерений.

### 3.3.Промежуточный контроль (вопросы к зачету) (формирование компетенций ПСК-5, ПСК-16)

Аттестация по дисциплине «Математическая обработка результатов исследований» в 4-м семестре проходит в форме зачете. Перечень вопросов к зачету по дисциплине переведен в п. 3.3

1.Основные параметры закона распределения.
2. Дискретные случайные величины.
3. Непрерывные случайные величины.
4. Математическое ожидание случайной величины.

5. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины.

6. Моменты случайной величины.

7. Группировка исходных данных. Построение гистограммы.

8. Закон нормального распределения.

9. Гамма-распределение.

10. Экспоненциальный закон распределения.

11.Распределене Вейбулла.

12. Логарифмически – нормальное распределения.

13. Функциональные и статистические зависимости.

14. Понятие о коэффициенте корреляции.

15. Уравнение линейной регрессии.

16. Определение параметров линейного уравнения связи двух показателей.

17. Оценка надежности коэффициента корреляции.

18. Оценка тесноты корреляционной связи любого вида.

19. корреляционное отношение.

20. Приведение нелинейных зависимостей к линейному виду.

21. Определение параметров уравнений нелинейных корреляционных связей.

22. Общая задача проверки гипотез.

23. Проверка гипотезы о законе распределения.

24. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий.

25. Проверка гипотезы о равенстве средних.

26. Метод наименьших квадратов.

27. Применение метод наименьших квадратов к параболической зависимости.

28. Множественное уравнение линейной регрессии и матрица коэффициентов корреляции.

### 3.3.1. Пример билета к зачету

| | | |
|---|---|---|
| **МПУ** | **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**<br>по дисциплине «Математическая обработка результатов исследований»<br>для студентов по направлению подготовки специалистов 21.05.04 Горное дело | УТВЕРЖДАЮ<br>Зав.кафедрой<br>_____2018г. |
| 1. Основные параметры закона распределения.<br>2. Функциональные и статистические зависимости | | |