

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра судебной экспертизы и физического материаловедения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины
(модуля):

Практикум по обработке результатов измерений

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

Направленность (профиль) подготовки специалитета: Физические процессы нефтегазового производства

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2025 - 2031 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (приказ № 981 от 12.08.2020 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 27.05.2024 г., протокол № 9)

Разработчики:

Борознина Е. В., кандидат физико-математических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от 21.06.2024 года

Зав. кафедрой



Борознин С. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Теоретическая и практическая подготовка студентов по прикладной статистике с учетом современных тенденций развития науки, что обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- Формирование навыков при проведении научного исследования, корректной статистической обработки и анализа результатов эксперимента
- Подготовить студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Практикум по обработке результатов измерений» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК):

- ОПК-20 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

Современные информационные технологии, программные средства, принципы информационной безопасности нефтегазовой отрасли

Студент должен уметь:

использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Студент должен владеть навыками:

Современными информационными технологиями и программными средствами при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	34	34
Лабораторные	34	34
Самостоятельная работа (всего)	38	38
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лабораторные (34 ч.)

Четвертый семестр. (34 ч.)

Тема 1. Контроль ввода информации в Excel и логические функции (2 ч.)

основные функции Excel, осуществляющие контроль ввода результатов измерений в электронную таблицу

Тема 2. Математические, статические и текстовые функции Excel (2 ч.)
основные математические, статистические и текстовые функции Excel, позволяющие организовать вычисления и оформление результатов измерений в электронной таблице

Тема 3. Построение гистограммы в Excel из первых принципов (2 ч.)
Построение из первых принципов важнейшей характеристики случайной величины - гистограммы, дающей представление о ее функции плотности вероятностей.

Тема 4. Построение гистограммы в Excel - использование надстройки Excel "Анализ данных" (2 ч.)

Построение гистограммы средствами надстройки Excel "Анализ данных"

Тема 5. Случайные величины. Прямоугольное распределение. (2 ч.)
Случайная величина. Функция распределения случайной величины на примере прямоугольного распределения.

Тема 6. Нормальное распределение случайной величины: функция плотности вероятностей и функция распределения. (2 ч.)

Нормальное распределение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности непрерывной случайной величины

Тема 7. Нормальное распределение случайной величины: практические занятия. (2 ч.)
Нормальное распределение случайной величины. Решение практических задач.

Тема 8. Нормальное распределение: обратная функция распределения, квантили и 100q% точки. (2 ч.)
обратная функция нормального распределения. Квантили и процентные точки распределения. Статистическое оценивание параметров распределения.

Тема 9. Нормальное распределение: интервальное оценивание значений случайной величины (2 ч.)

схемы интервального оценивания значений нормально распределенной случайной величины.

Тема 10. Оценка параметра μ нормальной генеральной совокупности по выборке на основании теоремы Фишера и ее следствий. (2 ч.)

Нормальное распределение, Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Основные характеристики теоретических распределений.

Тема 11. Оценка параметра σ^2 нормальной генеральной совокупности по выборке на основании теоремы Фишера и ее следствий (2 ч.)

Нормальное распределение, Распределение хи-квадрат, распределение Стьюдента. Распределение Фишера. Основные характеристики теоретических распределений.

Тема 12. Проверка гипотезы о значимости различий средних значений выборок (большие выборки) (2 ч.)

методика оценки значимости различий средних значений выборок в случае больших выборок.

Тема 13. Проверка гипотезы о значимости различий средних значений выборок (малые выборки) (2 ч.)

методика оценки значимости различий средних значений выборок в случае малых выборок.

Тема 14. Линейная парная регрессия - расчет оценок b_0 и b_1 коэффициентов регрессии β_0 и β_1 (2 ч.)

статистический метод выявления связи между наблюдаемыми в эксперименте физическими величинами - парный линейный регрессионный анализ.

Тема 15. Линейная парная регрессия - расчет и интерпретация коэффициента детерминации R^2 (2 ч.)

характеристики линейной парной регрессии, коэффициент детерминации R^2

Тема 16. Линейная регрессия - проверка гипотезы об отсутствии регрессионной связи $H_0 : \beta_1 = 0$ (2 ч.)

методика оценки значимости наличия линейной регрессионной связи между двумя

переменными по имеющемуся массиву измеренных экспериментальных точек

Тема 17. Линейная регрессия - проверка гипотезы об отсутствии регрессионной связи
 $H_0 : \beta_1 = 0$ (2 ч.)

методика оценки значимости наличия линейной регрессионной связи между двумя переменными по имеющемуся массиву измеренных экспериментальных точек

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Четвертый семестр (38 ч.)

Вид СРС: работа с литературой (10 ч.)

Тематика заданий СРС:

работа с литературой

Вид СРС: подготовка к отчету лабораторных работ (28 ч.)

Тематика заданий СРС:

подготовка к отчету лабораторных работ

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Зачет	
Повышенный	зачтено	91 и более
Базовый	зачтено	71 – 90
Пороговый	зачтено	60 – 70
Ниже порогового	не зачтено	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины; усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-20 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Студент должен знать:

Современные информационные технологии, программные средства, принципы информационной безопасности нефтегазовой отрасли

Вопросы, задания:

1. Контроль ввода информации в Excel и логические функции
2. Математические, статические и текстовые функции Excel
3. Построение гистограммы в Excel из первых принципов

Студент должен уметь:

использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Задания:

1. Построить гистограмму средствами надстройки Excel "Анализ данных"
2. Случайные величины
3. Прямоугольное распределение

Студент должен владеть навыками:

Современными информационными технологиями и программными средствами при решении задач профессиональной деятельности в области нефтегазового производства с учетом требований информационной безопасности

Задания:

1. Нормальное распределение случайной величины: функция плотности вероятностей и функция распределения

2. Функция распределения случайной величины
3. Плотность вероятности непрерывной случайной величины

8.3. Вопросы промежуточной аттестации Четвертый семестр (Зачет)

1. Нормальное распределение: обратная функция распределения, квантили и 100q% точки
2. Нормальное распределение: интервальное оценивание значений случайной величины
3. Оценка параметра μ нормальной генеральной совокупности по выборке на основании теоремы Фишера и ее следствий
4. Оценка параметра σ^2 нормальной генеральной совокупности по выборке на основании теоремы Фишера и ее следствий
5. Проверка гипотезы о значимости различий средних значений выборок (большие выборки)
6. Проверка гипотезы о значимости различий средних значений выборок (малые выборки)
7. Линейная парная регрессия - расчет оценок b_0 и b_1 коэффициентов регрессии β_0 и β_1
8. Линейная парная регрессия - расчет и интерпретация коэффициента детерминации R^2
9. Линейная регрессия - проверка гипотезы об отсутствии регрессионной связи $H_0: \beta_1 = 0$
10. Линейная регрессия - доверительный интервал коэффициента регрессии

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, – для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести:

Форма текущего контроля: Контрольная работа

контрольные работы применяются для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине или ее части. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Форма текущего контроля: Устный опрос, собеседование

устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Форма текущего контроля: Письменные задания или лабораторные работы

письменные задания являются формой оценки знаний и предполагают подготовка письменного ответа, решение специализированной задачи, выполнение теста. являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля можно отнести:

Форма промежуточной аттестации: Зачет

зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Методика формирования результирующей оценки:

Четвертый семестр

1. Контрольная работа - от 10 до 30 баллов
2. Устный опрос, собеседование - от 10 до 30 баллов
3. Письменные задания или лабораторные работы - от 10 до 30 баллов
4. Зачет - Аттестация по дисциплине в форме зачета (зачета с оценкой) проводится по сумме результатов модульных контрольных работ и текущей успеваемости обучающегося.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Пахунова Раиса Николаевна Общая и прикладная статистика [Электронный ресурс]: учебное - ИНФРА-М, 2014. - 272 с. - Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=404310>

2. Яцышен, В. В. Статистическая обработка результатов измерений: учебно-методическое - Изд-во ВолГУ, 2019.

9.2 Дополнительная литература

1. Иода Елена Васильевна Статистика [Электронный ресурс]: учебное - Вузовский учебник, 2012. - 303 с. - Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=260143>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС "Лань"
2. <https://www.book.ru/> - ЭБС BOOK.ru
3. <http://lib.volsu.ru> - Электронная библиотека Волгоградского государственного университета

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader
6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы

(обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.