

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Методы и средства исследований

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.32 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

профессор, Квеско Н.Г.

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Приобретение студентами навыков работы с экспериментальными данными, на основе современных методов статистической обработки информации. Правильный подход при обработке экспериментальных данных необходим для последующего осмысления и использования полученных выводов в дальнейшей работе.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В соответствии с требованиями к формированию компетенций, изложенных в ФГОС ВО, которыми должны обладать студенты, дисциплина формирует следующие умения и навыки:

- умение проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств.

- обладать навыками проведения анализа сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа;

- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Таким образом, задачами изучения дисциплины являются:

- Освоение методов обработки результатов пассивных экспериментов;

- Знакомство с методами корреляционно – регрессионного анализа;

- Освоение методов обработки результатов сравнительных и отсеивающих экспериментов (проверка статистических гипотез);

- Изучение и освоение методов планирования эксперимента для изучения механизма явлений.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-12: Способен проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	
ПК-12.1: Знать: - методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в нефтегазовой отрасли;	методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли Способностью проводить прикладные научные исследования по проблемам нефтегазовой отрасли в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-12.2: Уметь: - планировать	Методику планирования и проведения необходимых
и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы;	экспериментов Использовать прикладные программные продукты Способностью планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы
ПК-12.3: Владеть: - способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности Способностью использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
<b>ПК-13: Готов участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</b>	
ПК-13.1: Знать: - основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли;	основные направления научных исследований в нефтегазовой отрасли; Представлять результаты исследований для представления на конференции Способностью участвовать в работе научных конференций и семинаров в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-13.2: Уметь: - дать обоснование актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах; - составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли;	Методологию обоснования актуальности и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах -составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли; Способностью обосновывать актуальность и цели собственных исследований с последующим их представлением на конференциях и семинарах; - составлять научно-обоснованные доклады по проблемам в нефтегазовой отрасли
ПК-13.3: Владеть: - методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации.	Методику представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации представлять результаты собственных исследований в виде компьютерной презентации. Способностью методами представления результатов собственных исследований в виде компьютерной презентации
<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	

УК-1.1: Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные	актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.	- метод системного анализа; Осуществлять сбор и обработку информации Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.2: Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.	Проводить аналитические исследования Осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; Способностью применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-1.3: Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Методику системного подхода для решения поставленных задач Критически оценивать полученную информацию Методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,89 (32)</b>	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,11 (40)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Общие положения.</b>									
	1. Первичный статистический анализ. Понятие о генеральной совокупности и выборке	1							
	2. Изучение теоретического курса							8	
<b>2. Обработка результатов пассивных экспериментов</b>									
	1. Статистический анализ больших выборок Статистический анализ малых выборок Отбраковка резко выделяющихся результатов Правило трёх сигм Метод С.В. Башинского Метод Греббса – Смирнова Определение минимально необходимого числа замеров Методика приближённого расчёта объёма выборки Методика В.И. Романовского	3							

<p>2. Статистический анализ больших выборок          Статистический анализ малых выборок          Графическая обработка результатов исследований          Однофакторная регрессия          Множественная корреляция          Многофакторная регрессия</p>			5					
<p>3. Изучение теоретического курса, подготовка к          практическим занятиям</p>							8	
<b>3. Корреляционно – регрессионный анализ.</b>								
<p>1. Парная корреляция          Применение корреляционного анализа для уменьшения          числа параметров (факторов)          Однофакторная регрессия          Метод наименьших квадратов          Предварительный выбор предпочтительной          зависимости          Множественная корреляция          Многофакторная регрессия</p>		4						
<p>2. Обработка результатов сравнительных экспериментов          (проверка статистических гипотез)          Параметрические критерии сравнения          Критерий Стьюдента (t – критерий)          Критерий Фишера (F – критерий)          Критерий Кохрена (G – критерий)          Непараметрические критерии сравнения          Критерий Розенбаума (Q – критерий)          Критерий знаков (Д – критерий)          Критерий Вилкоксона (T – критерий)          Критерий Вилкоксона – Манна - Уитни (V – критерий)          Критерий Сиджела – Тьюки (Z – критерий)</p>			5					

3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
<b>4. Обработка результатов сравнительных и отсеивающих экспериментов (проверка статистических гипотез).</b>								
1. Обработка результатов сравнительных экспериментов (проверка статистических гипотез) Параметрические критерии сравнения Критерий Стьюдента (t – критерий) Критерий Фишера (F – критерий) Критерий Кохрена (G – критерий) Непараметрические критерии сравнения Критерий Розенбаума (Q – критерий) Критерий знаков (Д – критерий) Критерий Вилкоксона (T – критерий) Критерий Вилкоксона – Манна - Уитни (V – критерий) Критерий Сиджела – Тьюки (Z – критерий)	4							
2. Методы планирования эксперимента Построение и обработка полного факторного эксперимента типа 2k Метод случайного баланса Метод отсеивания несущественных факторов с помощью планов Плекетта - Бермана Метод крутого восхождения Бокса - Уилсона Метод эволюционного планирования			6					
3. Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям							8	
<b>5. Методы планирования эксперимента для изучения механизма явлений.</b>								

1. Методы планирования экспериментов для изучения механизма явлений Полный факторный эксперимент Проверка воспроизводимости опытов Методика построения полного факторного эксперимента типа 2 <sup>k</sup> Обработка результатов полного факторного эксперимента Обработка результатов отсеивающих экспериментов Дисперсионный анализ Метод случайного баланса Метод отсеивания несущественных факторов с помощью планов Плекетта - Бермана Метод крутого восхождения Бокса - Уилсона Метод эволюционного планирования Симплексный метод Метод поиска области оптимальных условий результатов «пассивного» эксперимента Рототабельные центрально – композиционные планы	4							
2. Изучение теоретического курса							8	
Всего	16		16				40	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Ямщиков В. С. Методы и средства исследования и контроля горных пород и процессов: учебник(Москва: Недра).
2. Голик В. И. Основы научных исследований в горном деле: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Пижурин А. А., Пятков В. Е., Пижурин (мл.) А. А. Методы и средства научных исследований: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие(Москва: Издательский Центр РИО□).
5. Коловский Ю. В., Коловская Л. В. Эксперимент : планирование, проведение, анализ результатов: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск).
6. Прокопьев А. П., Емельянов Р. Т. Планирование эксперимента и обработка результатов экспериментальных исследований: методические указания к практическим занятиям [для подготовки магистров по программам 08.04.01.00.07 «Комплексная механизация и автоматизация в строительстве», 08.04.01.00.01 «Водоотведение и очистка сточных вод»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. - Microsoft® Windows
2. - Microsoft® Office
3. - Adobe Acrobat

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
7. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS»;
8. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс».

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Университета.