

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

Б1.В.ДВ.05.01 Методы и средства исследований

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

Ст.преподаватель, Н.В. Дерягина

\_\_\_\_\_  
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-1: Способен применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования</b>	
ПК-1.1: знает методы научного познания, анализа и обобщения опыта в соответствующей области исследований, методологию проведения различного типа	основы статистического анализа, корреляционно-регрессионного анализа

исследований	
ПК-1.3: формулирует и решает задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний	выполняет обработку результатов сравнительных экспериментов
ПК-1.4: выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и создает новые методы, исходя из задач исследования	знает методы статистической обработки данных, пользуется знаниями для планирования эксперимента, оценки достоверности результатов эксперимента
ПК-1.5: обладает навыками научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтепереработки	имеет навыки обработки экспериментальных данных, в том числе полученных в ходе эксплуатации технологических установок нефтепереработки

#### **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>1,39 (50)</b>	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,94 (34)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,59 (57,2)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,93 (33,6)</b>	

### 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	2							
	2. Изучение лекционного материала							1	
	3. Изучение основной и дополнительной литературы							3	
<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	2							

2. Статистический анализ больших выборок Статистический анализ малых выборок Графическая обработка результатов исследований			4					
3. Изучение лекционного материала							3	
4. Изучение литературы							4	
5. Решение типовых задач							5	
<b>3. Корреляционно – регрессионный анализ.</b>								
1. Парная корреляция Применение корреляционного анализа для уменьшения числа параметров (факторов) Однофакторная регрессия Метод наименьших квадратов Предварительный выбор предпочтительной зависимости Множественная корреляция Многофакторная регрессия	2							
2. Однофакторная регрессия Множественная корреляция Многофакторная регрессия гипотез)			6					
3. Изучение лекционного материала							3	
4. Изучение литературы							4	
5. Решение типовых задач							5	
<b>4. Обработка результатов сравнительных и отсеивающих экспериментов (проверка статистических гипотез).</b>								

<p>1. Обработка результатов сравнительных экспериментов (проверка статистических гипотез)          Параметрические критерии сравнения          Критерий Стьюдента (<math>t</math> – критерий)          Критерий Фишера (<math>F</math> – критерий)          Критерий Кохрена (<math>G</math> – критерий)          Непараметрические критерии сравнения          Критерий Розенбаума (<math>Q</math> – критерий)          Критерий знаков (<math>D</math> – критерий)          Критерий Вилкоксона (<math>T</math> – критерий)          Критерий Вилкоксона – Манна - Уитни (<math>V</math> – критерий)          Критерий Сиджела – Тьюки (<math>Z</math> – критерий)</p>	4							
<p>2. Обработка результатов сравнительных экспериментов (проверка статистических гипотез)          Параметрические критерии сравнения          Критерий Стьюдента (<math>t</math> – критерий)          Критерий Фишера (<math>F</math> – критерий)          Критерий Кохрена (<math>G</math> – критерий)          Непараметрические критерии сравнения          Критерий Розенбаума (<math>Q</math> – критерий)          Критерий знаков (<math>D</math> – критерий)          Критерий Вилкоксона (<math>T</math> – критерий)          Критерий Вилкоксона – Манна - Уитни (<math>V</math> – критерий)          Критерий Сиджела – Тьюки (<math>Z</math> – критерий)</p>			8					
3. Изучение лекционного материала							4	
4. Изучение литературы							6	
5. Решение типовых задач							6	
<b>5. Методы планирования эксперимента для изучения механизма явлений.</b>								

<p>1. Методы планирования экспериментов для изучения механизма явлений</p> <p>Полный факторный эксперимент</p> <p>Проверка воспроизводимости опытов</p> <p>Методика построения полного факторного эксперимента типа 2<sup>k</sup></p> <p>Обработка результатов полного факторного эксперимента</p> <p>Обработка результатов отсеивающих экспериментов</p> <p>Дисперсионный анализ</p> <p>Метод случайного баланса</p> <p>Метод отсеивания несущественных факторов с помощью планов Плекетта - Бермана</p> <p>Метод крутого восхождения Бокса - Уилсона</p> <p>Метод эволюционного планирования</p> <p>Симплексный метод</p> <p>Метод поиска области оптимальных условий результатов «пассивного» эксперимента</p> <p>Рототабельные центрально – композиционные планы</p>	6							
<p>2. Методы планирования эксперимента</p> <p>Построение и обработка полного факторного эксперимента типа 2<sup>k</sup></p> <p>Метод случайного баланса</p> <p>Метод отсеивания несущественных факторов с помощью планов Плекетта - Бермана</p> <p>Метод крутого восхождения Бокса - Уилсона</p> <p>Метод эволюционного планирования</p>			16					
3. Изучение лекционного материала							4	
4. Изучение литературы							4	
5. Решение типовых задач							5,2	

6.								
7.								
8.								
Bcero	16		34				57,2	

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

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

1. Пижурин А. А., Пижурин А. А., Пятков В. Е. Методы и средства научных исследований: учебник(Москва: ИНФРА-М).
2. 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).
3. Коловский Ю. В. Эксперимент: планирование, проведение, анализ результатов: учебно-методический комплекс(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. Библиотеки, в том числе цифровые (электронные) библиотеки, обеспечивающие доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам. Студентам всех форм обучения предоставлены условия и возможности работы в режиме on-line с зарубежными и отечественными лицензионными информационными базами данных по профилю образовательных программ СФУ. Доступ по Internet предоставляет пользователям СФУ без ограничений.
2. Сайт библиотеки СФУ: <http://bik.sfu-kras.ru/>
3. -
4. 9.1 При изучении данной дисциплины используется следующее программное обеспечение: Microsoft Word; Microsoft Excel; Microsoft PowerPoint.

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

1.  Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань», открытый доступ, Правообладатель ООО «Издательство «Лань», № 3442/13 от 15.07.2013г.;
2.  Электронно-библиотечная система eLibrary, открытый доступ, Правообладатель ООО «РУНЭБ», № 1065/13 от 12.03.2013г.;
3.  Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (ИНФРА-М), открытый доступ, Правообладатель ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», № 4957/13 от 17/10/2013г.
4.  Электронный каталог и полнотекстовая база данных внутривузовских изданий (<http://lib.sfu-kras.ru/>), открытый доступ;
5.  Собственные фонды научной библиотеки СФУ.

6.  В качестве платформы для обеспечения единой точки доступа к электронным информационным ресурсам НБ СФУ разработан библиотечный сайт (<http://bik.sfu-kras.ru/>) с реализацией доступа к электронной библиотеке НБ СФУ.
7.  На сайте библиотеки все студенты имеют доступ к дополнительному сервису – единый интегрированный поиск по всему объему электронных ресурсов НБ СФУ (<http://libsearch.sfu-kras.ru/>), и к единой Виртуальной справочной службе on-line.
8.  Электронный ресурс РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина – базового ВУЗа нефтегазового комплекса России – Электронная нефтегазовая библиотека (<http://elib.gubkin.ru/>)

### **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)**

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная классной доской и мультимедийным проектором;
- Компьютерный класс для проведения практических занятий;
- учебно-методическая литература.

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающимся потребуется наличие персонального компьютера.