

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

Б1.В.ДВ.01.02 Планирование и техника эксперимента

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.04.01.03 Чрезвычайные ситуации в техносфере

Форма обучения

очная

Год набора

2021

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

Программу составили \_\_\_\_\_

Д-р техн. наук, Зав. кафедрой, Кулагина Татьяна Анатольевна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Планирование и техника эксперимента» является формирование знаний по способам математического планирования эксперимента и методам его проведения, а также математического моделирования, умения выбирать способ математического планирования эксперимента в решении задач оптимизации, оценивать возможность, параметры и факторы оптимизации, а также реализовывать ее на практике; навыков применения математического планирования эксперимента в практике физико-химического анализа.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- выработать навыки у студентов самостоятельно формулировать задачи оценки систем и процессов в чрезвычайных ситуациях;
- научиться выбирать способ математического планирования эксперимента в решении задач оптимизации;
- научиться оценивать возможность, параметры и факторы оптимизации, а также реализовывать ее на практике;
- научить мыслить системно на примерах объектов промышленной теплоэнергетики, с учетом технологических, экологических и экономических факторов при чрезвычайных ситуациях;
- научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций чрезвычайных ситуаций в техносфере;
- дать информацию о новых направлениях математического планирования эксперимента в практике физико-химического анализа;
- научить анализировать результаты моделирования, производить поиск оптимизационного решения с помощью всевозможных методов.

### 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-3: Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)</b>	
ПК-3.1: Проводит работы по составлению комплексных планов-графиков выполнения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и технологических работ для объектов, на которых будут применяться технологические процессы и оборудование с длительным циклом	

разработки, конструирования и изготовления	
ПК-3.2: Защищает проекты в вышестоящих организациях и органах экспертизы	
ПК-3.3: Обеспечивает анализ и обобщает опыт проектирования	
<b>УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
УК-2.1: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	
УК-2.2: Видит результат деятельности и планирует последовательность шагов для его достижения. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением	
УК-2.3: Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами	
УК-2.4: Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях	
УК-2.5: Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	

#### 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)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,22 (80)</b>		
занятия лекционного типа	0,44 (16)		
практические занятия	0,89 (32)		
лабораторные работы	0,89 (32)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,78 (100)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		

### 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. Модуль 1.</b>									
	1. 1. Введение в предмет планирования эксперимента Введение в предмет планирования эксперимента, предмет, задачи, определения и термины дисциплины, понятия об опытах и испытаниях в научных исследованиях и в промышленном производстве, основные этапы развития измерительных технологий.	2							
	2. Эмпирические распределения и статические оценки					8			
	3. 1. Решение задач общей теории вероятности			4					
	4. 2. Основы дисперсионного анализа Задача дисперсионного анализа, проверка нулевой гипотезы по критерию Фишера, оценка влияния отдельных факторов на устойчивость среднего. Использование критерия Стьюдента. 3. Основы корреляционного	2							

5. 2. Построение моделей на основании метода наименьших квадратов			4					
6. 3. Основы корреляционного анализа Задача корреляционного анализа, Парная корреляция. Проверка гипотез о равенстве нулю парных коэффициентов корреляции, Множественный корреляционный анализ. частные коэффициенты корреляции. Коэффициент множественной корреляции.	2							
7. 3. Построение нелинейной модели объекта исследования			8					
8. 4. Основы регрессионного анализа Задача регрессионного анализа, определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов, построение доверительного коридора для линейной регрессии при нормальном законе условных математических ожиданий и при законе распределения Стьюдента. Определение параметров нелинейной регрессии методом наименьших квадратов. Методика оценки статистической значимости линейной регрессии, полученной на основе экспериментальных данных при одинаковом числе значений $x$ и $y$ ( $n$ различных пар значений $x$ и $y$ ), линии регрессии при нормальном законе на плоскости. Регрессионный анализ в матричной форме.	2							
9. Получение наилучших оценок. Проверка статистических гипотез					8			
10. Изучение теоретического курса							10	
11. Реферат							22	
<b>2. Модуль 2.</b>								



1. 5. Основы факторного эксперимента Основы факторного анализа, методы выявления главных факторов, метод главных компонент в факторном анализе.	2							
2. Планирование эксперимента для дисперсионного анализа					16			
3. Составление ПФП эксперимента, обработка и анализ его результата			4					
4. 6. Планирование многофакторного эксперимента Основные понятия многофакторного эксперимента. Методы и задачи многофакторного эксперимента. Функция и поверхность отклика. Полный факторный эксперимент (ПФЭ), дробные реплики. Принцип построения плана 2 <sup>к</sup> , насыщенные планы, критерии оптимальности планов.	2							
5. СоставлениеДФП эксперимента, обработка и анализ его результатов			4					
<b>3. Модуль 3. Методы и техника эксперимента</b>								
1. 7. Физические основы измерений Основные понятия физических основ измерений, несовершенства технологии измерения. Физические законы, используемые в измерительной технике.	2							
2. Физические основы измерений			4					
3. 8. Современные методы исследования вещества Основные современные методы исследования вещества: методы рентгеновского анализа, спектральные методы исследования электронных и магнитных свойств, термические методы исследований, микроскопические методы исследований.	2							

4. Современные методы исследования вещества			4					
5. Курсовая работа							68	
Всего	16		32		32		100	

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

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

1. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие для магистров и аспирантов вузов по спец. "Прикладная математика"(Москва: Юрайт).
2. Ленивкина И. А. Планирование и организация эксперимента (Новосибирск: Новосибирский Государственный Аграрный Университет).
3. Кондрашов А. П., Шестопалов Е. В. Основы физического эксперимента и математическая обработка результатов измерений: учебник для сред. спец. учеб. заведений(Москва: Атомиздат).
4. Стебелева О. П., Кулагина Т. А. Планирование и техника эксперимента: учеб.-метод. комплекс [для студентов напр. 280700.68 «Техносферная безопасность»](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. Использование на занятиях электронных изданий (использование слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов, в том числе и через Интернет).
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
3. Подготовка студентами мультимедийных презентаций, видео-материалов.
4. Электронные и мультимедийные учебники и учебные пособия.
5. Электронные ресурсы библиотеки.

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

1. Электронные ресурсы периодических журналов.
2. Информационная система Роспатента.

## **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)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины проводится с использованием комплектов наглядных пособий, плакатов, слайдов.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.