

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 эксперимента и обработка
экспериментальных данных

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.04.01.04 Пожарная безопасность 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 эксперимента и обработка результатов экспериментальных исследований» 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 пожарной безопасности систем и процессов;
- 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 повышения пожарной эффективности объектов промышленной теплоэнергетики, с учетом технологических, экологических и экономических факторов;
- научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения пожаробезопасности;
- 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 |
|---|---|
| ПК-3: Способен выполнять научно-исследовательские работы в соответствии с тематическим планом отдела (отделения) | |
| 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 | |
| УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | |
| 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 |
| Контактная работа с преподавателем: | 2,22 (80) | | |
| занятия лекционного типа | 0,44 (16) | | |
| практические занятия | 0,89 (32) | | |
| лабораторные работы | 0,89 (32) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 2,78 (100) | | |
| 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 |
| 1. Модуль 1. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>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.</p> <p>2. Основы дисперсионного анализа Задача дисперсионного анализа, проверка нулевой гипотезы по критерию Фишера, оценка влияния отдельных факторов на устойчивость среднего. Использование критерия Стьюдента.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | 8 | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | |
|---|---|--|----|--|----|--|----|--|
| 2. 1. Решение задач общей теории вероятности 2. Построение моделей на основании метода наименьших квадратов 3. Построение нелинейной модели объекта исследования | | | 16 | | | | | |
| 3. Эмпирические распределения и статические оценки Получение наилучших оценок. Проверка статистических гипотез | | | | | 16 | | | |
| 4. Изучение теоретического курса | | | | | | | 10 | |
| 5. Реферат | | | | | | | 22 | |
| 2. Модуль 2. | | | | | | | | |
| 1. 5. Основы факторного эксперимента Основы факторного анализа, методы выявления главных факторов, метод главных компонент в факторном анализе. 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 ^k , насыщенные планы, критерии оптимальности планов. | 4 | | | | | | | |
| 2. Составление ПФП эксперимента, обработка и анализ его результата СоставлениеДФП эксперимента, обработка и анализ его результатов | | | 8 | | | | | |
| 3. Планирование эксперимента для дисперсионного анализа | | | | | 16 | | | |
| 3. Модуль 3. Методы и техника эксперимента | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|----|--|-----|--|
| 1. 7. Физические основы измерений Основные понятия физических основ измерений, несовершенства технологии измерения. Физические законы, используемые в измерительной технике. 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. | 4 | | | | | | | |
| 2. Физические основы измерений Современные методы исследования вещества | | | 8 | | | | | |
| 3. 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.
2. Использование на занятиях электронных изданий (использование слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов, в том числе и через Интернет).
3. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.
4. Подготовка студентами мультимедийных презентаций, видео-материалов.
5. Электронные и мультимедийные учебники и учебные пособия.
6. 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.