

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

Б1.О.04 Теория и практика инженерного исследования

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

13.04.02.07 Электротехнологии в металлургии

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Сизганова Е.Ю.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Реализация уровневой системы высшего профессионального образования в направлении подготовки 130402 – Электроэнергетика и электротехника в части углубленного профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций в следующих областях: проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; разработка планов, программ и методик проведения исследований; способность применять современные методы исследования объектов и систем электроэнергетики и электротехники; готовность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее; способность выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов; готовность решать инженерно-технические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения; способность разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем; способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований.

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
ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	
ОПК-1.1: Формулирует цели и задачи исследования.	
ОПК-1.2: Определяет последовательность решения задач.	
ОПК-1.3: Формулирует критерии принятия решения.	
ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	
ОПК-2.1: Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	

ОПК-2.2: Проводит анализ	
полученных результатов.	
ОПК-2.3: Представляет результаты выполненной работы.	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: При реализации дисциплины используется электронное обучение как web-поддержка для самостоятельной работы. В системе электронного обучения e.sfu-kras.ru название электронного обучающего курса по дисциплине – МиСННОЭ, URL-адрес <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=3065>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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		
1. РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТАХ ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ И											
		1. Тема 1.1. Основные понятия и определения		0,5	0,5						
		2. Тема 1.2. Цели и задачи инженерных исследований		0,5	0,5						
		3. Тема 1.3. Интеллектуальная собственность и её защита		0,5	0,5						
		4. Проведение патентных исследований по теме магистерской диссертации				2	2				
		5. Формирование структуры магистерской диссертации				2	2				
		6. Изучение теоретического материала по темам 1.1, 1.2, 1.3							2	2	
		7. Выполнение Теста 1							1	1	
		8. Подготовка к лабораторным работам							2	2	
2. РАЗДЕЛ 2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ											

1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Функции распределения вероятностей случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Многомерные распределения вероятностей. Случайные процессы и их основные статистические характеристики. Корреляционные функции случайных процессов. Спектральные плотности случайных процессов. Случайные процессы в динамических системах. Прохождение дискретного случайного процесса через дискретное динамическое звено первого порядка	1	1						
2. Случайная величина и ее оценки			1	1				
3. Изучение теоретического материала							2	2
4. Выполнение Теста 2							1	1
3. РАЗДЕЛ 3. ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА								
1. Тема 3.1. Оценка параметров линейных регрессионных моделей	0,5	0,5						
2. Тема 3.2. Оценка параметров нелинейных регрессионных моделей	0,5	0,5						
3. Тема 3.3. Планирование экстремального эксперимента	0,5	0,5						
4. Тема 3.4. Планирование эксперимента по проверке гипотез	0,5	0,5						
5. Тема 3.5. Планирование натуральных и имитационных экспериментов	0,5	0,5						
6. Планирование эксперимента			1	1				
7. Изучение теоретического материала по темам 3.1, 3.2, 3.3., 3.4, 3.5							2	2

8. Выполнение Теста 3							1	1
9. Подготовка к практическим занятиям							2	2
4. РАЗДЕЛ 4. АНАЛИЗ ДАННЫХ								
1. Тема 4.1. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	1	1						
2. Тема 4.2. Дисперсионный анализ	1	1						
3. Тема 4.3. Оценка значимости уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии	1	1						
4. Тема 4.4. Основы корреляционного анализа	0,5	0,5						
5. Тема 4.5. Доверительные интервалы. Построение доверительных интервалов линии регрессии	1	1						
6. Парная регрессия и корреляция			1	1				
7. Множественная регрессия и корреляция			1	1				
8. Дисперсионный анализ			1	1				
9. Изучение теоретического материала по темам 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5							4	4
10. Выполнение Теста 4							1	1
11. Подготовка к практическим занятиям							3	3
5. РАЗДЕЛ 5. ОБЩАЯ ТЕОРИЯ РАСПОЗНАВАНИЯ								
1. Тема 5.1. Принципы классификации состояний	0,5	0,5						
2. Тема 5.2. Методы классификации состояний	0,5	0,5						
3. Тема 5.3. Методы распознавания состояний	0,5	0,5						
4. Изучение теоретического материала по темам 5.1, 5.2, 5.3							2	2
5. Выполнение Теста 5							1	1
6. РАЗДЕЛ 6. ОПТИМИЗАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ В ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ								

1. Основные понятия и определения	0,5	0,5						
2. Линейные оптимизационные задачи	0,5	0,5						
3. Транспортные задачи	1	1						
4. Нелинейные оптимизационные задачи	1	1						
5. Оптимизационные задачи с целочисленными и дискретными переменными	1	1						
6. Оптимизационные задачи при случайной исходной информации	1	1						
7. Оптимизационные задачи при недетерминированной исходной информации	1	1						
8. Многокритериальные оптимизационные задачи	1	1						
9. Решение задач линейного программирования			1	1				
10. Решение транспортных задач			2	2				
11. Решение задач нелинейного программирования			1	1				
12. Решение задач с целочисленными и дискретными переменными			1	1				
13. Решение задач при случайной исходной информации			1	1				
14. Решение задач при недетерминированной исходной информации			1	1				
15. Решение многокритериальных задач оптимизации			2	2				
16. Изучение теоретического материала по темам 6.1, 6.2 - 6.8							5	5
17. Выполнение теста 6							1	1
18. Подготовка к практическим занятиям							6	6
Всего	18	18	18	18			36	36

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Сиб. федерал. ун-т Методы и средства научных исследований объектов электроэнергетики и электротехники: конспект лекций(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Сиб. федерал. ун-т Методы и средства научных исследований объектов электроэнергетики и электротехники: метод. указ. по лаб. работам (Красноярск: ИПК СФУ).
3. Измайлов Е. Б., Пантелеев В. И., Сизганова Е. Ю., Филатов А. Н., Чистяков Г. Н. Методы и средства научных исследований объектов электроэнергетики и электротехники: учеб.-метод. указ. по самост. работе студ.(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Сиб. федерал. ун-т Методы и средства научных исследований объектов электроэнергетики и электротехники. Презентационные материалы: наглядное пособие(Красноярск).
5. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"(Минск: Новое знание).
6. Габасов Р., Кириллова Ф. М. Методы линейного программирования: Ч. 2. Транспортные задачи: в 3 ч.(М.: ЛИБРОКОМ).
7. Соколов Г. А. Линейные целочисленные задачи оптимизации: учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Струченков В. И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие(Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс").
9. Орлова И. В. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: учебное пособие для вузов по специальности "Статистика" и другим экономическим специальностям(Москва: Вузовский учебник).
10. Ермаков С. М., Жиглявский А. А. Математическая теория оптимального эксперимента: учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика"(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
11. Андерсон Т. У., Гнеденко Б. В. Введение в многомерный статистический анализ: перевод с английского(Москва: Государственное издательство физико-математической литературы [Физматгиз]).
12. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: электронный компонент учебного пособия(Москва: Вузовский учебник).
13. Корпачева Л. Н. Методы исследования операций для задач оптимизации: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).
14. Адлер Ю. П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий: научное издание(М.: Наука).
15. Гусейнов Ф.Г., Мамедяров О.С. оглы Планирование эксперимента в

- задачах электроэнергетики: научное издание(Москва: Энергоатомиздат).
16. Мазунин В. П., Мазунина С. А., Бородин М. Ю. Прикладные задачи оптимизации по быстродействию управления электроприводами при синтезе регуляторов(Екатеринбург).
 17. Рощина С. Л. Математические задачи энергетики: теория вероятностей: метод. указ.(Усть-Илимск: УИФ КГТУ).
 18. Мандель И. Д. Кластерный анализ: научное издание(М.: Финансы и статистика).
 19. Стебелева О. П., Кулагина Т. А. Планирование и техника эксперимента: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 280700.68 «Техносферная безопасность» и 140100.68 «Теплоэнергетика и теплотехника»] (Красноярск: СФУ).
 20. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования: учебно-методическое пособие(Москва: URSS).
 21. Канке В. А. Методология научного познания: учебник для магистров (Москва: ОМЕГА-Л).
 22. Козлов А. Ю., Мхитарян В. С., Шишов В. Ф. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие(Москва: ИНФРА-М).
 23. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований(Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К").
 24. Воскобойников Ю. Е. Рекуррентное оценивание вектора состояния динамических систем(Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
 25. Масальский Г. Б. Математические основы кибернетики: лабораторный практикум(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. Пакет Microsoft Office Excel.
2. Пакет Microsoft Office Word.
3. MathCAD.
4. MATLAB.
5. Программная оболочка системы дистанционного обучения, включающий систему размещения учебных материалов, систему тестирования знаний, систему взаимодействия студентов и преподавателей

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

1. Электронный каталог Научной библиотеки Сибирского федерального университета
2. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU): <http://elibrary.ru>
3. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ): <http://uisrussia.msu.ru>

4. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина: <http://www.prilib.ru> [
5. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопонт»»: <http://rucont.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»: <http://ibooks.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)

Набор демонстрационного оборудования (мультимедийное оборудование) и учебно-наглядного пособия (презентации), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя компьютерные классы, оснащенные персональными компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, при этом обеспечена возможность подключения к сети «Интернет», а также обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Комплект лицензионного программного обеспечения (состав определен в п.9.1 и подлежит ежегодному обновлению).

Доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен в п.9.2 и подлежит ежегодному обновлению.