

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

2021

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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3 (108)		
занятия лекционного типа	1 (36)		
практические занятия	1 (36)		
лабораторные работы	1 (36)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,78 (100)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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			Всего
1. Раздел 1. Общие сведения об объектах инженерных исследований в электроэнергетике и электротехнике										
	1. Тема 1.1. Основные понятия и определения	1								
	2. Тема 1.2. Цели и задачи инженерных исследований	1								
	3. Тема 1.3. Интеллектуальная собственность и её защита	2								
	4. Проведение патентных исследований по теме магистерской диссертации					4				
	5. формирование структуры магистерской диссертации					4				
	6. Изучение теоретического материала по темам 1.1, 1.2, 1.3							4	4	
	7. Выполнение Теста 1							2	2	
	8. Подготовка к лабораторным работам							4	8	
2. Раздел 2. Теоретические и экспериментальные математические модели объектов в электроэнергетике и электротехнике										
	1. Тема 2.1. Математические модели элементов электрических систем	2								

2. Тема 2.2. Математические модели электрических систем	2								
3. Моделирование элементов электрических систем					4				
4. Моделирование электрических систем					4				
5. Изучение теоретического материала по темам 2.1,2.2							4	4	
6. Выполнение Теста 2							2	2	
7. Подготовка к лабораторным работам							6	8	
3. Раздел 3. Планирование эксперимента									
1. Тема 3.1. Оценка параметров линейных регрессионных моделей	1								
2. Тема 3.2. Оценка параметров нелинейных регрессионных моделей	1								
3. Тема 3.3. Планирование экстремального эксперимента	1								
4. Тема 3.4. Планирование эксперимента по проверке гипотез	1								
5. Тема 3.5. Планирование натуральных и имитационных экспериментов	1								
6. Планирование однофакторных экспериментов					4				
7. Планирование полного трехфакторного эксперимента					4				
8. Изучение теоретического материала по темам 3.1, 3.2, 3.3., 3.4, 3.5							6	8	
9. Выполнение Теста 3							2	2	
10. Подготовка к Лабораторным работам							6	8	
4. Раздел 4. Анализ данных									
1. Тема 4.1. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов	1								

2. Тема 4.2. Дисперсионный анализ	1							
3. Тема 4.3. Оценка значимости уравнения регрессии. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии	1							
4. Тема 4.4. Основы корреляционного анализа	1							
5. Тема 4.5. Доверительные интервалы. Построение доверительных интервалов линии регрессии	1							
6. Парная регрессия и корреляция					4			
7. Множественная регрессия и корреляция					4			
8. Дисперсионный анализ					4			
9. Изучение теоретического материала по темам 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5							6	8
10. Выполнение Теста 4							2	2
11. Подготовка к лабораторным работам							6	12
5. Раздел 5. Общая теория распознавания								
1. Тема 5.1. Принципы классификации состояний	1							
2. Тема 5.2. Методы классификации состояний	1,5							
3. Тема 5.3. Методы распознавания состояний	1,5							
4. Методы классификации состояний электрических систем			4					
5. Методы распознавания состояний электрических систем			4					
6. Изучение теоретического материала по темам 5.1, 5.2, 5.3							8	10
7. Выполнение Теста 5							2	2
8. Подготовка к практическим занятиям							6	8
6. Раздел 6. Оптимизационные задачи в инженерных исследованиях								

1. Основные понятия и определения	1							
2. Линейные оптимизационные задачи	1							
3. Транспортные задачи	2							
4. Нелинейные оптимизационные задачи	2							
5. Оптимизационные задачи с целочисленными и дискретными переменными	2							
6. Оптимизационные задачи при случайной исходной информации	2							
7. Оптимизационные задачи при недетерминированной исходной информации	2							
8. Многокритериальные оптимизационные задачи	2							
9. Решение задач линейного программирования			4					
10. Решение транспортных задач			4					
11. Решение задач нелинейного программирования			4					
12. Решение задач с целочисленными и дискретными переменными			4					
13. Решение задач при случайной исходной информации			4					
14. Решение задач при недетерминированной исходной информации			4					
15. Решение многокритериальных задач оптимизации			4					
16. Изучение теоретического материала по темам 6.1, 6.2 - 6.8							18	18
17. Выполнение теста 6							2	2
18. Подготовка к практическим занятиям							14	28
Всего	36		36		36		100	136

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. 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. пособие по практ. работам (Красноярск: ИПК СФУ).
6. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"(Минск: Новое знание).
7. Габасов Р., Кириллова Ф. М. Методы линейного программирования: Ч. 2. Транспортные задачи: в 3 ч.(М.: ЛИБРОКОМ).
8. Соколов Г. А. Линейные целочисленные задачи оптимизации: учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
9. Струченков В. И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие(Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс").
10. 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).
11. 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]).
12. Андерсон Т. У., Гнеденко Б. В. Введение в многомерный статистический анализ: перевод с английского(Москва: Государственное издательство физико-математической литературы [Физматгиз]).
13. Многомерный статистический анализ в экономических задачах: компьютерное моделирование в SPSS: электронный компонент учебного пособия(Москва: Вузовский учебник).
14. Корпачева Л. Н. Методы исследования операций для задач оптимизации: учебное пособие(Красноярск: ГАЦМиЗ).

15. Адлер Ю. П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий: научное издание(М.: Наука).
16. Гусейнов Ф.Г., Мамедяров О.С. оглы Планирование эксперимента в задачах электроэнергетики: научное издание(Москва: Энергоатомиздат).
17. Мазунин В. П., Мазунина С. А., Бородин М. Ю. Прикладные задачи оптимизации по быстродействию управления электроприводами при синтезе регуляторов(Екатеринбург).
18. Рощина С. Л. Математические задачи энергетики: теория вероятностей: метод. указ.(Усть-Илимск: УИФ КГТУ).
19. Мандель И. Д. Кластерный анализ: научное издание(М.: Финансы и статистика).
20. 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).
21. Новиков А. М., Новиков Д. А. Методология научного исследования: учебно-методическое пособие(Москва: URSS).
22. Канке В. А. Методология научного познания: учебник для магистров (Москва: ОМЕГА-Л).
23. Козлов А. Ю., Мхитарян В. С., Шишов В. Ф. Статистический анализ данных в MS Excel: учебное пособие(Москва: ИНФРА-М).
24. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований(Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К").
25. Воскобойников Ю. Е. Рекуррентное оценивание вектора состояния динамических систем(Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
26. 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.prlib.ru> [
5. Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»»: <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.