

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.01.04 «Введение в интеллектуальный анализ данных»

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Современные технологии в электромеханике и автоматизированном электроприводе
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Б1.О.01.04 «Введение в интеллектуальный анализ данных»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 147 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат
технических наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

А.Н Проценко

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Н.Н. Клочкова, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

В.Н Овсянников, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

Ю.А. Макаричев, доктор
технических наук, профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

Ю.А. Макаричев, доктор
технических наук, профессор

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Планирование	ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики и электротехнике.
		ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками выбора и создания критериев оценки исследований.
			Уметь формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения, формулировать критерии принятия решения.
Исследование	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций.
			Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.
			Уметь выбирать необходимый метод исследования поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1	Современные проблемы электроэнергетических и электротехнических наук; Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности	Учебная практика: ознакомительная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Современные проблемы электроэнергетических и электротехнических наук; Современные технологии в электроэнергетике и электротехнике; Учебная практика: практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности; Энерго- и ресурсосбережение в электроэнергетике и электротехнике	Учебная практика: ознакомительная практика	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	57	57
подготовка к практическим занятиям	57	57
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	4	0	4	12	20
2	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	4	0	12	15	31
3	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	4	0	8	15	27
4	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	4	0	8	15	27
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	16	0	32	57	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Тема 1. Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Полный факторный эксперимент. Область изменения факторов. Фиктивный фактор. Матрица планирования.	2
2	Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Тема 1. Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Полный факторный эксперимент. Область изменения факторов. Фиктивный фактор. Матрица планирования.	2
3	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Тема 2. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	ОЦКП, ДЦКП, ротатабельный план, Д-оптимальные планы, планы Кифера, Коно	2

4	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Тема 2. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	ОЦКП, ДЦКП, ротатабельный план, Д-оптимальные планы, планы Кифера, Коно	2
5	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Тема 3. Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Центральная предельная теорема. Доверительный интервал. Неравенство Чебышева. Количество реализаций случайного процесса	2
6	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Тема 3. Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Центральная предельная теорема. Доверительный интервал. Неравенство Чебышева. Количество реализаций случайного процесса	2
7	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Тема 4. Оценка качества уравнений регрессии.	Критерий Фишера, критерий Стьюдента.	2
8	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Тема 4. Оценка качества уравнений регрессии.	Критерий Фишера, критерий Стьюдента.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Применение Excel для обработки экспериментальных данных	Построение таблицы с регулируемыми границами. Построение графика по таблице с неизвестным заранее размером	2

2	Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Применение Excel для обработки экспериментальных данных	Построение таблицы с регулируемыми границами. Построение графика по таблице с неизвестным заранее размером	2
3	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Интерполяция функции по формуле Лагранжа	Интерполяция, экстраполяция. Виды интерполяции. Использование интерполяции в экспериментальных исследованиях.	2
4	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Интерполяция функции по формуле Лагранжа	Интерполяция, экстраполяция. Виды интерполяции. Использование интерполяции в экспериментальных исследованиях.	2
5	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Интерполяция функции по формулам Ньютона	Первая интерполяционная формула Ньютона. Вторая интерполяционная формула Ньютона	2
6	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Интерполяция функции по формулам Ньютона	Первая интерполяционная формула Ньютона. Вторая интерполяционная формула Ньютона	2
7	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Построение корреляционной модели	Методы исследования зависимости экспериментальных данных. Эмпирические формулы.	2
8	Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Построение корреляционной модели	Методы исследования зависимости экспериментальных данных. Эмпирические формулы.	2
9	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Регрессионный анализ экспериментальных данных	Построение эмпирических функций по результатам анализа результатов эксперимента.	2
10	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Регрессионный анализ экспериментальных данных	Построение эмпирических функций по результатам анализа результатов эксперимента.	2

11	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Регрессионный анализ экспериментальных данных	Построение эмпирических функций по результатам анализа результатов эксперимента.	2
12	Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Регрессионный анализ экспериментальных данных	Построение эмпирических функций по результатам анализа результатов эксперимента.	2
13	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Определение оптимальных значений по результатам эксперимента.	Планирование эксперимента. Функция «Поиск решения» в Excel	2
14	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Определение оптимальных значений по результатам эксперимента.	Планирование эксперимента. Функция «Поиск решения» в Excel	2
15	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Определение оптимальных значений по результатам эксперимента.	Планирование эксперимента. Функция «Поиск решения» в Excel	2
16	Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Определение оптимальных значений по результатам эксперимента.	Планирование эксперимента. Функция «Поиск решения» в Excel	2
Итого за семестр:				32
Итого:				32

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
2 семестр			
Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.	Подготовка к практическому занятию	Изучение теоретического материала по темам практического занятия раздела 1	12

Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.	Подготовка к практическому занятию	Изучение теоретического материала по темам практического занятия раздела 2	15
Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.	Подготовка к практическому занятию	Изучение теоретического материала по темам практического занятия раздела 3	15
Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.	Подготовка к практическому занятию	Изучение теоретического материала по темам практического занятия раздела 4	15
Итого за семестр:			57
Итого:			57

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Макаричев, Ю.А. Методы планирования эксперимента и обработки данных : учеб. пособие / Ю. А. Макаричев, Ю. Н. Иванников; Самар.гос.техн.ун-т, Электромеханика и автомобильное электрооборудование.- Самара, 2016.- 122 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2661	Электронный ресурс
2	Планирование эксперимента : метод. указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Программная инженерия» / Самар.гос.техн.ун-т, Вычислительная техника; сост. Н. Н. Хрисанов.- Самара, 2018.- 41 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3219	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Планирование эксперимента : учеб.-метод. пособие и варианты заданий для контрольной работы / Самар.гос.техн.ун-т, Металловедение, порошковая металлургия, наноматериалы; сост. Т. М. Пугачева.- Самара, 2018.- 66 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3239	Электронный ресурс
4	Сазонникова, Н.А. Планирование и организация эксперимента: в 2-х ч. : учеб. пособие / Н. А. Сазонникова; Самар.гос.техн.ун-т, Сертификация энергонасыщенных производств.- Самара, 2012.- 193 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 170	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Windows XP Professional	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	MathCAD	MathSoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Для практический занятий используются компьютерные классы (ауд. 223, 226Б, 440 корпус №1).

Лабораторные занятия null

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);

- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и

индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.01.04 «Введение в интеллектуальный
анализ данных»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.01.04 «Введение в интеллектуальный анализ данных»**

Код и направление подготовки (специальность)	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Современные технологии в электромеханике и автоматизированном электроприводе
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Электромеханика и автомобильное электрооборудование"
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроснабжение промышленных предприятий"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Планирование	ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики и электротехнике.
		ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками выбора и создания критериев оценки исследований.
			Уметь формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения, формулировать критерии принятия решения.
Исследование	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций.
			Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.
			Уметь выбирать необходимый метод исследования поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работы.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Планирование экспериментов - логическая основа получения экспериментальных данных.				
ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики и электротехнике.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками выбора и создания критериев оценки исследований.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Уметь формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения, формулировать критерии принятия решения.	Темы практических занятий	Да	Нет
ОПК-2.1 Формулирует критерии принятия решения	Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
	Уметь выбирать необходимый метод исследования поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работы.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций.	Темы практических занятий	Да	Нет
Планы первого и второго порядка. Полный и дробный факторный, однофакторный и многофакторный эксперименты.				
ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики и электротехнике.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками выбора и создания критериев оценки исследований.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Уметь формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения, формулировать критерии принятия решения.	Темы практических занятий	Да	Нет
ОПК-2.1 Формулирует критерии принятия решения	Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
	Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций.	Темы практических занятий	Да	Нет

	Уметь выбирать необходимый метод исследования поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работы.	Темы практических занятий	Да	Нет
Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента.				
ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики и электротехнике.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками выбора и создания критериев оценки исследований.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Уметь формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения, формулировать критерии принятия решения.	Темы практических занятий	Да	Нет
ОПК-2.1 Формулирует критерии принятия решения	Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
	Уметь выбирать необходимый метод исследования поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работы.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализе большого объема новой информации и представлению ее в качестве отчетов и презентаций.	Темы практических занятий	Да	Нет
Регрессионный анализ. Определение коэффициентов уравнения регрессии.				
ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования	Знать основные научные направления развития науки и техники в области электроэнергетики и электротехнике.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения	Владеть навыками выбора и создания критериев оценки исследований.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Уметь формулировать цели и задачи исследования, определять последовательность решения, формулировать критерии принятия решения.	Темы практических занятий	Да	Нет
ОПК-2.1 Формулирует критерии принятия решения	Знать методы организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента.	вопросы для зачета с оценкой	Нет	Да
	Уметь выбирать необходимый метод исследования поставленной задачи, проводить анализ полученных результатов, представлять результаты выполненной работы.	Темы практических занятий	Да	Нет
	Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализе большого объема новой информации и представлению ее в качестве отчетов и презентаций.	Темы практических занятий	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

В течение семестра оформляются отчеты по лабораторным практическим занятиям. В отчетах даются ответы на контрольные вопросы. В конце каждого практического занятия учащиеся отчитываются по выполненной работе.

Примеры вопросов к практическим занятиям

1. Что такое коэффициент корреляции?
2. Для чего используется t-статистика Стьюдента?
3. Какими способами можно определить коэффициент корреляции в MS Excel?
4. В чем цель регрессионного анализа?
5. Опишите уравнение линейной регрессии.
6. Какими способами можно найти модель регрессии в MS Excel? Коротко опишите эти способы.
7. В чем задача прогнозирования данных?
8. Какими способами осуществить прогнозирование в MS Excel?
9. Что обозначает план эксперимента 34?
10. Как подключить надстройку «Поиск решения»?
11. Для чего выполняют кодирование переменных при планировании и обработке результатов эксперимента?
12. Что такое «целевая ячейка»?
13. Для чего используются относительные, абсолютные и смешанные ссылки в формулах?
14. Полный факторный план какого порядка целесообразно применить при 8 факторном эксперименте?
15. Чем отличаются уравнения регрессии в описании планов первого и второго порядка?
16. Для чего выполняется переход от натуральных размерных значений факторов к кодированным безразмерным?

2.2. Формы промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проходит в период экзаменационной сессии в виде письменного опроса и заключается в ответе на вопросы.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Корреляционный анализ. Сущность метода и назначение.
2. Применение метода наименьших квадратов в задачах аппроксимации экспериментальных данных
3. Регрессионный анализ как метод обработки экспериментальных данных.
4. Полный факторный эксперимент
5. Планирование эксперимента при поиске оптимальных решений
6. Т-критерий Стьюдента.
7. Факторы оптимизации
8. Основы планирования многофакторного эксперимента
9. Сущность и цели планирования эксперимента
10. Статистическая гипотеза
11. Модель эксперимента и ее выбор.
12. Классический метод планирования экспериментов
13. Порядок проведения корреляционного анализа (с формулами)
14. Уровни факторов и их роль при проведении экспериментов.
15. Кодирование переменных при планировании и обработке результатов эксперимента.
16. Дисперсионный анализ и его применение
17. Методы статистических исследований в программе Excel.

18. Дробный факторный эксперимент
19. Определение коэффициентов регрессии
20. Классификация видов экспериментальных исследований.
21. Понятие эксперимента. Общие вопросы и определения.
22. Выбор основных факторов планирования экспериментов их уравнения.
23. Задача и цель прогнозирования данных.
24. Задача интерполяции, методы ее решения.
25. Прямое и косвенное изменение факторов.
26. Планы разного порядка, определения, сравнение, примеры матриц.
27. Сравнение методов регрессии и корреляции.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с табл. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикаторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленным перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания <i>(систематически на занятиях определенного типа, " n " раз в семестр.</i>	Методы оценивания <i>(экспертный, самооценка, групповая оценка</i>	Виды выставляемых оценок <i>(по пятибалльной шкале, зачет</i>	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся <i>(журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя, ведомость, зачетная книжка и учебная</i>
1	Отчеты по лабораторным работам	систематически на лабораторных занятиях (письменно)	Экспертный	зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Промежуточная аттестация (зачет с оц.)	по окончании изучения курса (письменно-устно)	экспертный	по пятибалльной	ведомость

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) представлены в перечне планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 80% более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 60% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 45% и более (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 45% (в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов) системам оценок представлено в табл. 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности

компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.