Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотни Галина Ивановна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 07.11.2023 00:15:05
Уникальный программный ключ:
476db7d4acccb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
_____ / Г.И. Заболотни
"_____" _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01.03 «Основы науки о данных и ее приложения в электроэнергетике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Зачет с оценкой

Самара 2021

Б1.В.1.01.03 «Основы науки о данных и ее приложения в электроэнергетике»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Ассистент	А.В Проничев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Е.М. Шишков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Н.А Сухова
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Е.М. Шишков, кандидат технических наук, доцент
	(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 6
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 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 9
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 9
9. Методические материалы 10
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 12

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-1.9 Применяет проектный подход при решении инновационных задач в области электроэнергетики и электротехники	Владеть технологиями поиска данных и оценки их качества; навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования; навыками самостоятельного проведения исследований; основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа; технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ; основными приёмами и методами классификации и кластерного анализа в зависимости от характера используемой информации; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов.
			Знать основные способы графического и табличного представления данных; критерии определения аномальных значений в выборочных данных; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия Data Science (науки о данных); понятия и методы кластерного и классификационного анализа; основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами.

			Уметь выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования; правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования; уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов; применять методы первичной обработки данных; выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Общая энергетика	Основы эксплуатации электрооборудования электроэнергетических систем; Электрическая часть электростанций и подстанций; Электроэнергетические системы и сети	Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Дальние линии электропередачи сверхвысокого напряжения; Надежность электроэнергетических систем; Охрана труда в электроэнергетике; Производственная практика: преддипломная практика; Режимы работы электрооборудования электроэнергетических систем; Экономика промышленных предприятий; Экономика электроэнергетики; Электробезопасность; Электроснабжение; Электроэнергетические системы и сети

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	5 семестр часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	4	4
Практические занятия	8	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	132	66	66
подготовка к зачету	72	36	36
подготовка к практическим занятиям	60	30	30
Контроль	4	2	2
Итого: час	144	72	72
Итого: з.е.	4	2	2

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	Предобработка данных, визуализация, первичный статистический анализ	0	0	2	33	35
2	Корреляционный и регрессионный анализы	0	0	2	33	35
3	Классификация	0	0	2	33	35
4	Кластерный анализ	0	0	2	33	35
	Контроль	0	0	0	0	4
	Итого	0	0	8	132	144

4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

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**
5 семестр				
1	Предобработка данных, визуализация, первичный статистический анализ	Основные понятия Data Science. Разведочный анализ данных	Данные, информация, знания. Цели и задачи анализа данных. Суть многомерности данных. Линейное пространство признаков. Пространственно-временные данные.	2
2	Корреляционный и регрессионный анализы	Корреляционный анализ. Решение задач регрессии	Цель корреляционного анализа, выборочный парный коэффициент корреляции Пирсона (статистическая значимость, согласованность для генеральной совокупности, интервальная оценка). Цель регрессионного анализа.	2
			Итого за семестр:	**4**
6 семестр				
3	Классификация	Решение задач классификации	Обучение с учителем (Supervised learning). Размеченная выборка. Метод ближайших соседей (knn)	2
4	Кластерный анализ	Решение задач кластеризации	Обучение без учителя (Unsupervised learning). Метод K-средних (k-means)	2
			Итого за семестр:	**4**
			Итого:	**8**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
5 семестр			
Предобработка данных, визуализация, первичный статистический анализ	Разведочный анализ данных. Предобработка данных. Статистический анализ данных. Визуализация данных.	Детерминированные и случайные составляющие в данных. Анализ качества данных. Дискретизация, удаление выбросов, заполнение пропусков, фильтрация, сглаживание данных. Расчёт описательных статистик выборки, анализ закона распределения одномерных случайных величин. Знакомство с библиотеками matplotlib, seaborn, plotly	33
Корреляционный и регрессионный анализы	Корреляционный анализ. Решение задач регрессии.	Коэффициенты корреляции Спирмена, Кенделла, Метьюса. Получение уравнения одномерной линейной регрессии. Проверка значимости уравнения линейной регрессии. Градиентный бустинг для решения задач регрессии (CatBoost, LightGBM, XGBoost)	33
		Итого за семестр:	**66**
6 семестр			
Классификация	Решение задач классификации	Решающие деревья (Decision tree). Энтропия. Коэффициент неопределенности Джини. Случайный лес (Random Forest). Логистическая регрессия	33
Кластерный анализ	Решение задач кластеризации	Метод K-средних (k-means). Метод Expectation-Maximization. Плотностные методы (DBSCAN). Изолирующий лес (isolation forest)	33
		Итого за семестр:	**66**
		Итого:	**132**

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	Математическая статистика и анализ данных; Издательский Дом МИСиС, **2018**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||78563	Электронный ресурс

2	Методы машинного обучения; Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||83183	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Тюгашев, А.А. Компьютерные средства искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Тюгашев; Самарский государственный технический университет, Институт автоматики и информационных технологий, Вычислительная техника.- Самара, 2020.- 270 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||4434	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

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

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Jupyter Notebook	open-source (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Microsoft Windows	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	PyCharm Community Edition	JetBrains (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Python	PSF (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия null

Практические занятия

101 (учебный корпус)

Наименование:

Компьютерный класс – учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – лаборатория специализированных программных продуктов.

Перечень специализированного оборудования:

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Лаборатория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; компьютерами - 12 шт., оборудованная учебной мебелью: 12 компьютерных столов, 12 стульев, стол и стул преподавателя, доска.

Самостоятельная работа

212 (учебный корпус)

Наименование:

Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

Перечень специализированного оборудования:

Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно- образовательную среду СамГТУ. Оборудование: 3 компьютера с выходом в сеть Интернет. Специализированная мебель: 3 компьютерных стола, 3 стула

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 при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

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.В.1.01.03 «Основы науки о данных и ее приложения в электроэнергетике»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.1.01.03 «Основы науки о данных и ее приложения в электроэнергетике»

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2021
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, 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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения и (или) электроэнергетических систем	ПК-1.9 Применяет проектный подход при решении инновационных задач в области электроэнергетики и электротехники	Владеть технологиями поиска данных и оценки их качества; навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования; навыками самостоятельного проведения исследований; основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа; технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ; основными приёмами и методами классификации и кластерного анализа в зависимости от характера используемой информации; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов.
			Знать основные способы графического и табличного представления данных; критерии определения аномальных значений в выборочных данных; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия Data Science (науки о данных); понятия и методы кластерного и классификационного анализа; основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами.

			Уметь выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования; правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования; уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов; применять методы первичной обработки данных; выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Предобработка данных, визуализация, первичный статистический анализ				
ПК-1.9 Применяет проектный подход при решении инновационных задач в области электроэнергетики и электротехники	**Знать** основные способы графического и табличного представления данных; критерии определения аномальных значений в выборочных данных; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия Data Science (науки о данных); понятия и методы кластерного и классификационного анализа; основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами.	Перечень вопросов к зачету	Нет	Да

	Уметь выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования; правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования; уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов; применять методы первичной обработки данных; выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения.	Фонд тестовых заданий	Да	Нет
	Владеть технологиями поиска данных и оценки их качества; навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования; навыками самостоятельного проведения исследований; основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа; технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ; основными приёмами и методами классификации и кластерного анализа в зависимости от характера используемой информации; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов.	Собеседования в рамках практических занятий	Да	Нет
Корреляционный и регрессионный анализы				
ПК-1.9 Применяет проектный подход при решении инновационных задач в области электроэнергетики и электротехники	**Знать** основные способы графического и табличного представления данных; критерии определения аномальных значений в выборочных данных; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия Data Science (науки о данных); понятия и методы кластерного и классификационного анализа; основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами.	Перечень вопросов к зачету	Нет	Да

	Владеть технологиями поиска данных и оценки их качества; навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования; навыками самостоятельного проведения исследований; основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа; технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ; основными приёмами и методами классификации и кластерного анализа в зависимости от характера используемой информации; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов.	Собеседования в рамках практических занятий	Да	Нет
	Уметь выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования; правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования; уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов; применять методы первичной обработки данных; выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения.	Фонд тестовых заданий	Да	Нет
Классификация				
ПК-1.9 Применяет проектный подход при решении инновационных задач в области электроэнергетики и электротехники	**Уметь** выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования; правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования; уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов; применять методы первичной обработки данных; выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения.	Фонд тестовых заданий	Да	Нет

	Знать основные способы графического и табличного представления данных; критерии определения аномальных значений в выборочных данных; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия Data Science (науки о данных); понятия и методы кластерного и классификационного анализа; основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами.	Перечень вопросов к зачету	Нет	Да
	Владеть технологиями поиска данных и оценки их качества; навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования; навыками самостоятельного проведения исследований; основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа; технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ; основными приёмами и методами классификации и кластерного анализа в зависимости от характера используемой информации; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов.	Собеседования в рамках практических занятий	Да	Нет
Кластерный анализ				
ПК-1.9 Применяет проектный подход при решении инновационных задач в области электроэнергетики и электротехники	**Уметь** выбирать средства анализа, наиболее эффективные для конкретных данных с учётом их природы, погрешности, пространственного и временного разрешения, а также задач исследования; правильно понимать и интерпретировать полученные результаты исследования; уметь критически оценивать возможности и ограничения используемых методов; применять методы первичной обработки данных; выбирать наиболее подходящий способ табличного или графического представления данных, исходя из целей исследования; выбирать метод классификации или кластеризации в зависимости от цели исследования и характера имеющихся данных; проводить сравнительный анализ различных способов классификации и кластеризации множества объектов с использованием функционалов качества его разбиения.	Фонд тестовых заданий	Да	Нет

	Владеть технологиями поиска данных и оценки их качества; навыками сбора первичной информации, организации и хранения данных для конкретного исследования; навыками самостоятельного проведения исследований; основными категориями, понятиями, методами современной описательной статистики, методами корреляционного анализа; технологией получения уравнения регрессии и проверки его статистической значимости; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять статистический анализ; основными приёмами и методами классификации и кластерного анализа в зависимости от характера используемой информации; технологией работы с программными средствами, позволяющими осуществлять декомпозицию и прогнозирование временных рядов.	Собеседования в рамках практических занятий	Да	Нет
	Знать основные способы графического и табличного представления данных; критерии определения аномальных значений в выборочных данных; основные понятия корреляционного и регрессионного анализа; основные методы анализа и прогнозирования временных рядов; основные понятия Data Science (науки о данных); понятия и методы кластерного и классификационного анализа; основные виды расстояний между объектами (метрик пространства) и кластерами.	Перечень вопросов к зачету	Нет	Да