

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Статистические методы интеллектуального анализа данных
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления)

Направленность: Концептуальное проектирование и инжиниринг повышения энергоэффективности
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование дисциплинарных компетенций по применению современных математических методов и концепций работы с данными, а также использования специализированного программного обеспечения для работы с данными.

Задачи дисциплины: изучение методов и моделей подбора, проверки и анализа данных для принятия решений связанных с управлением процессами управления и принятием управленческих решений; формирование умения проектировать вычислительные алгоритмы с использованием подхода, ориентированного на модель изучаемого процесса или системы; формирование навыков работы с интегрированными средами интеллектуального анализа статистических данных.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Производственные системы, эмпирические модели.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает: методы научных и инженерных исследований (специальный математический аппарат и программное обеспечение); количественные и качественные методы обработки и анализа данных научных и инженерных исследований; требования к оформлению и представлению результатов выполненных научных и инженерных исследований.	Знает: современные методы научных и инженерных исследований (в том числе, с использованием специального математического аппарата, компьютерных, сетевых и информационных технологий); количественные и качественные методы обработки данных научных и инженерных исследований; требования к оформлению и представлению результатов выполненных научных и инженерных исследований.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет: использовать и применять методы построения эмпирических моделей в языке R, а также методы их исследования.	Умеет: применять специальный математический аппарат, компьютерные, сетевые и информационные технологии в научных и инженерных исследованиях; анализировать и оценивать результаты выполненных научных и инженерных исследований.	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками: публичного представления и защиты результатов выполнения научных и инженерных исследований в форме доклада, с отчетом и презентацией.	Владеет навыками публичного представления результатов выполненных научных и инженерных исследований с подготовкой доклада, отчета и презентации.	Защита лабораторной работы
ПК-2.12	ИД-1ПК-2.12	Знает: методики построения моделей, последовательность реализации и выбора решений повышения эффективности исследуемой системы.	Знает содержание, применяемые методики расчета, последовательность реализации и критерии выбора мероприятий по повышению энергоэффективности	Экзамен
ПК-2.12	ИД-2ПК-2.12	Умеет: создавать и использовать алгоритмы расчета для выбора мероприятий по повышению эффективности функционирования производственных систем.	Умеет создавать и использовать алгоритмы расчета параметров и выбора мероприятий по повышению энергоэффективности	Защита лабораторной работы
ПК-2.12	ИД-3ПК-2.12	Владеет навыками: использования программного обеспечения для расчета параметров и выбора мероприятий по повышению эффективности функционирования производственных систем.	Владеет базовыми навыками расчета параметров и выбора мероприятий по повышению энергоэффективности с применением алгоритмического и программного обеспечение	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Математические методы анализа данных	8	9	17	41
Тема 1. Интерполяция и экстраполяция данных. Тема 2. Регрессионный анализ. Тема 3. Вариационный и факторный анализ. Тема 4. Кластерный анализ. Тема 5. Современные методы прогнозирования данных. Тема 6. Нейронные сети. Тема 7. Использование теории вероятностей и нечеткой логики при работе с данными.				
Программное обеспечение для анализа данных	8	9	10	40
Тема 8. Технология OLAP. Тема 9. Возможности пакета MathLab и SciLab при работе с данными. Тема 10. Статистическая обработка данных в электронных таблицах. Тема 11. Возможности пакета IBM Modeler. Тема 12. RapidMiner для работы с данными. Тема 13. Возможности пакета KNIME для обработки данных.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 2-му семестру	16	18	27	81
ИТОГО по дисциплине	16	18	27	81

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Использование методов интерполяции данных.
2	Использование методов построения регрессионных моделей.
3	Использование методов оценки корреляции данных.
4	Применение нейронных сетей для обработки данных.
5	Использование методов описания данных на основании качественных оценок их характеристики.
6	Методы поиска ошибочных данных.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Обработка статистических данных в пакете RapidMiner.
2	Обработка статистических данных в пакете KNIME.
3	Обработка статистических данных на языке R.
4	Построение моделей в пакете SciLab.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining : учебное пособие / А. А. Барсегян [и др.]. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004.	12
2	Мыльников Л. А. Статистические методы интеллектуального анализа данных : учебное пособие / Л. А. Мыльников. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Афанасьев В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник для вузов / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев. - Москва: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2010.	2
2	Интеллектуальный анализ данных в управлении производственными системами (подходы и методы) : монография / Л. А. Мыльников [и др.]. - Москва: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2017.	5
3	Наследов А. IBM SPSS Statistics 20 и AMOS : профессиональный статистический анализ данных / А. Наследов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013.	2
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Статистические методы интеллектуального анализа данных	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=4498	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Scilab лиц.GNU GPL v2
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	IBM SPSS Statistic Base
Среды разработки, тестирования и отладки	Среда разработки RStudio
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Маркерная доска, маркеры, проектор, экран, ноутбук или ПК с доступом в сеть Интернет	1
Практическое занятие	Маркерная доска, маркеры, проектор, экран, ноутбук или ПК с доступом в сеть Интернет	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
