Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Безопасность информационных и автоматизированных систем»

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по образовательной и
международной деятельности

_____ /А.А. Кирсанкин/

«____»_____ 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

Интеллектуальные системы в электроэнергетике

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность:
Цифровые технологии в электроэнергетике

Формы обучения: **очная, заочная**

Курган 2026

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальные системы в электроэнергетике» составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры: «Электроэнергетика и электротехника» (Цифровые технологии в электроэнергетике), утвержденными для очной и заочной форм обучения 26 июня 2026 г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Безопасность информационных и автоматизированных систем» 3 июля 2026 года, протокол № 12

Рабочую программу разработал
заведующий кафедрой БИАС Д.И. Дик

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Безопасность информационных и автоматизированных систем» Д.И. Дик

Заведующий кафедрой
«Цифровая энергетика» Ж.В. Нечеухина

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела Г.В. Казанкова

Начальник управления образовательной
деятельности И.В. Григоренко

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины - 5 зачетных единицы (180 акад. часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий, акад. часов	
	Всего	Семестры
		2
Аудиторные занятия в том числе:	**16**	**16**
Лекции	8	8
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа в том числе:	**164**	**164**
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	137	137
Общая трудоемкость дисциплины	**180**	**180**
Виды промежуточной аттестации	**Экзамен**	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Распределение трудоемкости по семестрам и видам учебных занятий, акад. часов	
	Всего	Семестры
		2
Аудиторные занятия в том числе:	**8**	**8**
Лекции	4	4
Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа в том числе:	**172**	**172**
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы	145	145
Общая трудоемкость дисциплины	**180**	**180**
Виды промежуточной аттестации	**Экзамен**	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Интеллектуальные системы в электроэнергетике» относится к учебным дисциплинам Блока 1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы базовые компетенции, в области электроэнергетики, а также математики, формируемые соответствующими дисциплинами программ бакалавриата или специалитета.

Результаты изучения дисциплины необходимы при подготовке магистерской диссертации.

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины является представления об идеологии, базовых технологиях и механизмах реализации интеллектуальной единой энергетической системы нового поколения, приобретение комплекса теоретических и практических знаний в области обеспечении интеллектуальной обработки данных и построения интеллектуальных систем в электроэнергетике.

Задачами дисциплины являются:

- дать понятие интеллектуальной электроэнергетической системы;
- ознакомление с перспективными направлениями развития единой энергетической системы;
- ознакомление с основными методами интеллектуального анализа данных.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

– способен использовать программное обеспечение для моделирования, анализа, расчета и обработки информации, в том числе - в системах искусственного интеллекта (ПК-2).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Интеллектуальные системы в электроэнергетике», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Интеллектуальные системы в электроэнергетике», индикаторы достижения компетенций ПК-2, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1пк-2	Знать: принципы построения автоматизированной системы технологического управления в электроэнергетике на базе интеллектуальной энергетической системы	З (ИД-1пк-2)	Знает: принципы построения автоматизированной системы технологического управления в электроэнергетике на базе интеллектуальной энергетической системы	Вопросы теста
2.	ИД-2 пк-2	Уметь: выполнять интеллектуальную обработку данных с использованием технологий искусственного интеллекта	У (ИД-2пк-2)	Умеет: выполнять интеллектуальную обработку данных с использованием технологий искусственного интеллекта	Комплект имитационных задач
3.	ИД-3 пк-2	Владеть: средствами интеллектуальной обработки данных	В (ИД-3пк-2)	Владеет: средствами интеллектуальной обработки данных	Вопросы для сдачи экзамена

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Номер темы	Наименование темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Принципы создания интеллектуальной электроэнергетической системы.	0,5	–
	2	Развитие единой энергетической системы на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	0,5	–
	3	Автоматизированная система технологического управления и ее развитие на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	1	–
	4	Технологии интеллектуального анализа данных	1	4
	1-ый рубежный контроль. Тестирование		1	

Рубеж 2	4	Технологии интеллектуального анализа данных	1,0	4
	5	Развитие принципов взаимодействия с потребителем	0,5	–
	6	Концептуальные направления развития интеллектуальной распределительной сети	0,5	–
	7	Социальные, экономические и технологические ожидаемые эффекты	0,5	–
	8	Механизмы внедрения интеллектуальных технологий в единой энергетической системы	0,5	–
	1-ый рубежный контроль. Тестирование		1	
		Всего:	**8**	**8**

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Лабораторные работы
1	Принципы создания интеллектуальной электроэнергетической системы.	0,5	–
2	Развитие единой энергетической системы на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	0,25	–
3	Автоматизированная система технологического управления и ее развитие на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	0,5	–
4	Технологии интеллектуального анализа данных	1,75	4
5	Развитие принципов взаимодействия с потребителем	0,25	–
6	Концептуальные направления развития интеллектуальной распределительной сети	0,25	–
7	Социальные, экономические и технологические ожидаемые эффекты	0,25	–
8	Механизмы внедрения интеллектуальных технологий в единой энергетической системы	0,25	–
	Всего:	**4**	**4**

4.2 Содержание лекционных занятий

Тема №1. Принципы создания интеллектуальной электроэнергетической системы.

Цель и направления развития интеллектуальной электроэнергетической системы. Понятие интеллектуальной электроэнергетической системы. Идеология и мировые тенденции формирования интеллектуальной электроэнергетической системы. Основные предпосылки становления новой (инновационной) концепции развития электроэнергетики. Принципы разработки концепции SmartGrid за рубежом. Ключевые ценности новой энергетики. Функцио-

нальные свойства энергосистемы на базе концепции SmartGrid.

Тема №2. Развитие единой энергетической системы на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы

Концептуальные направления развития единой энергетической системы (ЕЭС) с применением новых технологий интеллектуальной электроэнергетической системы. Особенности развития ЕЭС России. Генеральные направления формирования интеллектуальной электроэнергетической системы. Перспективная схема единой национальной энергетической системы. Общие условия и принципы развития систем электроснабжения крупных городов и мегаполисов. Система внутреннего электроснабжения потребителей. Новая техника - приоритетные (основные) технологии интеллектуальной ЕЭС.

Тема №3. Автоматизированная система технологического управления и ее развитие на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы

Системный подход к управлению в электроэнергетике. Управление режимами электроэнергетической системы. Оперативно-диспетчерское и оперативно-технологическое управление режимами электроэнергетической системы. Регулирование частоты и перетоков мощности. Регулирование напряжения и реактивной мощности. Противоаварийное управление. Управление эксплуатацией. Основные направления интеллектуализации управления; новые технологии управления и перспективы их использования. Информационное обеспечение. Применение технологии информационного облака. Информационная безопасность.

Тема №4. Технологии интеллектуального анализа данных

Методы машинного обучения с учителем. Классификация и регрессия. Обобщающая способность, переобучение и недообучение. Алгоритмы машинного обучения с учителем. Метод k-ближайших соседей. Линейные модели. Наивные байесовские классификаторы. Деревья решений. Метод опорных векторов. Нейронные сети. Методы машинного обучения без учителя. Предварительная обработка данных и масштабирование. Снижение размерности и выделение признаков. Кластеризация. Методы кластеризации.

Тема №5. Развитие принципов взаимодействия с потребителем

Анализ технологических возможностей и экономических условий для активного управления электрической нагрузкой для разных типов потребителей. Концептуальные положения и принципы развития систем управления спросом крупных потребителей электроэнергии. Принципы и требования (условия) организационно-технологического взаимодействия крупных потребителей с активно-адаптивным управлением нагрузками с другими компонентами энергосистемы. Управление качеством и надежностью электроснабжения в интеллектуальной электроэнергетической системе с использованием новых технологий

Тема №6. Концептуальные направления развития интеллектуальной распределительной сети

Распределенная генерация. Принципы развития распределенной гене-

рации. Специальные требования и пути повышения эффективности использования современных генерирующих газотурбинных и газопоршневых установок. Возобновляемые источники электроснабжения. Виртуальные электростанции. Интеллектуальные микросети. Умный дом – квартал – город.

Тема №7. Социальные, экономические и технологические ожидаемые эффекты

Основные эффекты при создании интеллектуальной электроэнергетической системы. Методология оценки эффективности интеллектуальной электроэнергетической системы. Предварительная экономическая оценка создания интеллектуальной электроэнергетической системы. Оценки качества и управление риском интеллектуальной электроэнергетической системы

Тема №8.Механизмы внедрения интеллектуальных технологий в единой энергетической системы

Подходы к стимулированию развития интеллектуальной электроэнергетики и поддержки пилотных проектов. Методическое и нормативно-правовое обеспечение, стандартизация. Зарубежный опыт создания законодательной и нормативно-правовой базы интеллектуальной электроэнергетической системы.

4.3 Лабораторные работы

Очная форма обучения

Номер темы	Наименование темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
4	Технологии интеллектуального анализа данных	Линейная регрессия	2
4	Технологии интеллектуального анализа данных	Деревья решений	2
4	Технологии интеллектуального анализа данных	Метод опорных векторов	2
4	Технологии интеллектуального анализа данных	Классификация с использованием нейронных сетей	2
		Итого:	**8**

Заочная форма обучения

Номер темы	Наименование темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.
4	Технологии интеллектуального анализа данных	Линейная регрессия	2
4	Технологии интеллектуального анализа данных	Логистическая регрессия	2
		Итого:	**4**

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционный курс базируется на пассивном методе обучения, реализующем традиционную объяснительно-иллюстративную образовательную технологию, в рамках которой магистры выступают в роли слушателей, воспринимающих учебный материал и участвующих в дискуссиях и экспресс-опросах.

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей лабораторной работе.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Преподавателем запланировано применение на лабораторных работах разбор конкретных ситуаций.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так лабораторных работах в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным работам, к рубежным контролям (для очной формы обучения) и подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Очная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем раздела:	**107**
Принципы создания интеллектуальной электроэнергетической системы.	12
Развитие единой энергетической системы на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	12
Автоматизированная система технологического управления и ее развитие на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	12
Технологии интеллектуального анализа данных	35
Развитие принципов взаимодействия с потребителем	10
Концептуальные направления развития интеллектуальной распределительной сети	10
Социальные, экономические и технологические ожидаемые эффек-	8

ты Механизмы внедрения интеллектуальных технологий в единой энергетической системы	8
Подготовка к лабораторным работам (по 6 часов на каждую работу)	24
Подготовка к рубежным контролям (по 3 часа на каждый рубежный контроль)	6
Подготовка к экзамену	27
Всего:	**164**

Заочная форма обучения

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
Самостоятельное изучение тем раздела:	**137**
Принципы создания интеллектуальной электроэнергетической системы.	12
Развитие единой энергетической системы на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	14
Автоматизированная система технологического управления и ее развитие на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы	16
Технологии интеллектуального анализа данных	47
Развитие принципов взаимодействия с потребителем	14
Концептуальные направления развития интеллектуальной распределительной сети	14
Социальные, экономические и технологические ожидаемые эффекты	10
Механизмы внедрения интеллектуальных технологий в единой энергетической системы	10
Подготовка к лабораторным работам (по 4 часа на каждую работу)	8
Подготовка к экзамену	27
Всего:	**172**

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ (для очной формы обучения)

2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам.

3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2 (для очной формы обучения).

4. Вопросы к экзамену.

6.2 Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине (для очной формы обучения)

№	Наименование	Содержание					
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы *(доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)*	Распределение баллов					
		Вид учебной работы:	Посещение лекций	Выполнение лабораторных работ	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	Экзамен
		Балльная оценка:	$4_б$ х 4 =$16_б$	$8_б$ х 4 = $32_б$	11	11	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно 61…73 – удовлетворительно 74… 90 – хорошо; 91…100 – отлично					

3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматической экзаменационной оценки по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	Для допуска к промежуточной аттестации по дисциплине за семестр обучающийся должен набрать по итогам текущего и рубежного контролей не менее 51 балла. В случае если обучающийся набрал менее 51 балла, то к аттестационным испытаниям он не допускается. Для получения экзамена без проведения процедуры промежуточной аттестации обучающемуся необходимо набрать в ходе текущего и рубежных контролей не менее 61 балла. В этом случае итог балльной оценки, получаемой обучающимся, определяется по количеству баллов, набранных им в ходе текущего и рубежных контролей. При этом, на усмотрение преподавателя, балльная оценка обучающегося может быть повышена за счет получения дополнительных баллов за академическую активность. Обучающийся, имеющий право на получение оценки без проведения процедуры промежуточной аттестации, может повысить ее путем сдачи аттестационного испытания. В случае получения обучающимся на аттестационном испытании 0 баллов итог балльной оценки по дисциплине не снижается. За академическую активность в ходе освоения дисциплины, участие в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности обучающемуся могут быть начислены дополнительные баллы. Максимальное количество дополнительных баллов за академическую активность составляет 30. Основанием для получения дополнительных баллов являются: - выполнение дополнительных заданий по дисциплине; дополнительные баллы начисляются преподавателем; - участие в течение семестра в учебной, научно-исследовательской, спортивной, культурно-творческой и общественной деятельности КГУ.
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) обучающихся для получения недостающих баллов в конце семестра	В случае если к промежуточной аттестации (экзамену) набрана сумма менее 51 балла, обучающемуся необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.

6.3 Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля проводятся на аудиторных занятиях в соответствии с расписанием.

Основной вид текущего контроля результатов освоения дисциплины - защита отчетов по выполненным лабораторным работам.

В процессе защиты отчетов оценивается уровень понимания обучающимися методики проведения работы, полнота и качество выполнения заданий, а также обоснованность выводов, сделанных обучающимся по результатам выполнения заданий.

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает с обучающимися основной материал соответствующих разделов дисциплины. Варианты тестовых заданий состоят для 1 и 2 рубежного контроля из 11 вопросов соответственно. На каждое тестирование при рубежном контроле обучающемуся отводится 2 академических часа.

Баллы обучающемуся выставляются в зависимости от числа правильно выбранных ответов. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании.

Экзамен проводится в форме устного ответа на 2 вопроса. Билет состоит из 2 вопросов. Перечень вопросов преподаватель выдает заранее. Время, отводимое обучающемуся на подготовку вопросов, составляет 1 академический час. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку книжку обучающегося.

Заочная форма обучения

Экзамен – в форме устного ответа на 2 вопроса. Перечень вопросов преподаватель выдает заранее. Время, отводимое обучающемуся на подготовку вопросов, составляет 1 академический час.

Результаты экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4 Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Примерные тестовые задания для рубежного контроля №1

1) Министерство энергетики США относит к ключевым ценностям новой электроэнергетики (выберите правильные варианты)

а) доступность
б) надежность
в) экономичность
г) эффективность
д) органичность взаимодействия с окружающей средой
е) безопасность
ж) гибкость
з) продуктивность
и) адаптивность

2) Дерево, обученное на диапазоне переменной $X \in [0, 10]$ спрогнозирует классы и для $X \in [20, 30]$?

а) да
б) нет

3) Для какого из алгоритмов классификации подразумевается, что распределения вероятностей признаков независимы?

а) наивный байесовский подход
б) логистическая регрессия
в) дерево решений
г) нет правильного ответа

Примерные тестовые задания для рубежного контроля №2

1) Первая главная компонента содержит максимум дисперсии исходных векторов по сравнению с другими компонентами?

а) да
б) нет

2) Среднее межкластерное расстояние для оптимальной кластеризации должно стремиться к максимально возможному значению?

а) да
б) нет

3) Распределенная генерация подразумевает (выберите верные варианты):

а) распределение генерирующих источников по сети общего назначения, при котором они приближены к узлам потребления электроэнергии;

б) распределение генерирующих источников по сети общего назначения, без учета при котором их расположения по отношению к узлам потребления электроэнергии;

в) наличие многих потребителей, которые производят электрическую энергию для
собственных потребностей, направляя ее излишки в общую сеть;

г) производство потребителями электроэнергии без передачи излишков в общую сеть

д) координированное управление генерирующими источниками, использующее возможности ИЭС ААС в целях повышения надежности и качества электроснабжения всей совокупности потребителей с учетом их индивидуальных требований

е) координированное управление генерирующими источниками, использующее возможности ИЭС ААС в целях повышения надежности и качества электроснабжения всей совокупности потребителей без учета их индивидуальных требований

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Цель и направления развития интеллектуальной электроэнергетической системы. Понятие интеллектуальной электроэнергетической системы.
2. Идеология и мировые тенденции формирования интеллектуальной электроэнергетической системы. Основные предпосылки становления новой (инновационной) концепции развития электроэнергетики.
3. Принципы разработки концепции SmartGrid за рубежом. Ключевые ценности новой энергетики. Функциональные свойства энергосистемы на базе концепции SmartGrid.
4. Концептуальные направления развития единой энергетической системы с применением новых технологий интеллектуальной электроэнергетической системы. Особенности развития ЕЭС России.
5. Генеральные направления формирования ИЭС. Перспективная схема единой национальной энергетической системы.
6. Общие условия и принципы развития систем электроснабжения крупных городов и мегаполисов.
7. Система внутреннего электроснабжения потребителей.
8. Новая техника - приоритетные (основные) технологии интеллектуальной ЕЭС.
9. Оперативно-диспетчерское и оперативно-технологическое управление режимами электроэнергетической системы.
10. Регулирование частоты и перетоков мощности.
11. Регулирование напряжения и реактивной мощности.

12. Противоаварийное управление.

13. Управление эксплуатацией.

14. Основные направления интеллектуализации управления; новые технологии управления и перспективы их использования.

15. Информационное обеспечение. Применение технологии информационного облака. Информационная безопасность.

16. Классификация и регрессия.

17. Обобщающая способность, переобучение и недообучение.

18. Метод k-ближайших соседей.

19. Линейные модели.

20. Наивные байесовские классификаторы.

21. Деревья решений.

22. Метод опорных векторов.

23. Нейронные сети.

24. Предварительная обработка данных и масштабирование.

25. Снижение размерности и выделение признаков.

26. Кластеризация. Методы кластеризации.

27. Концептуальные положения и принципы развития систем управления спросом крупных потребителей электроэнергии.

28. Принципы и требования (условия) организационно-технологического взаимодействия крупных потребителей с активно-адаптивным управлением нагрузками с другими компонентами энергосистемы.

29. Управление качеством и надежностью электроснабжения в интеллектуальной электроэнергетической системе с использованием новых технологий

30. Принципы развития распределенной генерации.

31. Специальные требования и пути повышения эффективности использования современных генерирующих газотурбинных и газопоршневых установок.

32. Возобновляемые источники электроснабжения.

33. Виртуальные электростанции.

34. Интеллектуальные микросети.

35. Умный дом – квартал – город.

36. Оценка эффективности интеллектуальной электроэнергетической системы.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью : Редакция 5.0. – Электрон. текст. дан. – М : [?], 2012. – 238 с. – Режим доступа: https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/folder/mfl4voxwok/direct/73743691, свободный

2. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 530 с. – Доступ ЭБС «Консультант студента»

7.2 Дополнительная учебная литература

1. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учеб. пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. – Доступ ЭБС «Znanium».

2. Ковалев, Д. В. Информационная безопасность: Учебное пособие / Ковалев Д.В., Богданова Е.А. - Ростов-на-Дону:Южный федеральный университет, 2016. - 74 с.: ISBN 978-5-9275-2364-1. – Доступ ЭБС «Znanium».

3. Джеймс, Г. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R / Г. Джеймс, Д. Уиттон, Т. Хасти, Р. Тибширани. – Москва : ДМК Пресс, 2017. – 456 с. – Доступ ЭБС «Консультант студента»

7.3 Методическая литература

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Интеллектуальные системы в электроэнергетике».

8. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации - http://docs.cntd.ru;
2. Справочная правовая система «Гарант» - http://www.garant.ru;
3. Справочная правовая система «Консультант Плюс» - http://www.counsultant.ru;
4. ЭБС «Лань» - https://e.lanbook.com/;
5. ЭБС «Znanium» - https://znanium.com/;
6. ЭБС «Консультант студента» - https://www.studentlibrary.ru;
7. Электронная библиотека КГУ - http://dspace.kgsu.ru/xmlui/
8. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» - https://intuit.ru;

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Лань»

ЭБС «Консультант студента»

ЭБС «Znanium.com»

«Гарант» - справочно-правовая система

Аналитическая платформа «KNIME» (лицензия GNU General Public License v3).

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

Минимальные требования к программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: офисный пакет LibreOffice (лицензия Mozilla Public License Version 2.0).

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально- техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
«Интеллектуальные системы в электроэнергетике»
образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность:
Цифровые технологии в электроэнергетике
Формы обучения: **очная, заочная**

Трудоемкость дисциплины: 5 ЗЕ (180 академических часа)
Семестры: 2-й (для очной формы обучения)
2-й (для заочной формы обучения)
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Содержание дисциплины

Принципы создания интеллектуальной электроэнергетической системы. Развитие единой энергетической системы на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы. Автоматизированная система технологического управления и ее развитие на базе концепции интеллектуальной электроэнергетической системы. Технологии интеллектуального анализа данных. Развитие принципов взаимодействия с потребителем. Концептуальные направления развития интеллектуальной распределительной сети. Социальные, экономические и технологические ожидаемые эффекты. Механизмы внедрения интеллектуальных технологий в единой энергетической системы.