

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 Интеллектуальное управление возобновляемыми источниками энергии

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

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

Направленность (профиль): Микропроцессорные системы управления
возобновляемыми источниками энергии
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

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

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	1	1
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.), в том числе	55	22
лекции (час.)	34	8
лабораторные работы (час.)	17	8
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	17	50
курсовой проект/работа (семестр)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз., 36	экз., 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Интеллектуальное управление возобновляемыми источниками энергии» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (Направленность (профиль)– «Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии») для 2023 года приёма всех форм обучения.

Составители:

Доцент кафедры

«Электрические станции», к.т.н.



Минтус А.Н.

Ст. преподаватель кафедры

«Электрические станции»



Черников В.Г.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «14» 03 2023 года № 4

Заведующий кафедрой



Ткаченко С.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВ-ПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.04.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «13» 03 2023 года № 3

Председатель



Ткаченко С.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «____» _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы применения интеллектуальных систем управления возобновляемыми источниками энергии.

Целью преподавания дисциплины является: изложить теорию и практику применения фазы-, нейро- и генетических алгоритмов.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать принципы построения систем регулирования и управления с применением фазирегулирования, нейронных сетей генетических алгоритмов; основные методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; современные требования к энерго- и ресурсосбережению, меры по их повышению; правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.

уметь применять экспертные оценки, методы расчета выходных сигналов фазирегуляторов, выбирать архитектуру нейросети и способ тренировки, применять методы математического и физического моделирования интеллектуальных систем; подбирать необходимые методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

владеть- навыками практического применения создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; навыками проектирования в области электроэнергетики и электротехники с применением эффективных мер по энерго- и ресурсосбережению; методикой межличностного делового общения, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций: ПК-4 Способность применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; ПК-10. Способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учётом энерго- и ресурсосбережения; УК-4. Способность применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия/

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана. Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: современные пакеты прикладных программ, автоматическое управление в возобновляемой энергетике, системы автоматического управления энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии, цифровое регулирование в электроэнергетике а также при выполнении квалификационной работы магистра.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Прак т. (Сем ин.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Общие положения применения интеллектуальных систем управления возобновляемыми источниками энергии	4/7	2/1			2/6
Тема 2. Системы управления с фаззи-логикой	12/10	5/1		5/3	2/6
Тема 3. Этапы разработки фаззи-проекта	7/8	5/1			2/7
Тема 4. Применение экспертных систем в автоматизации технологических процессов	13/10	5/1		5/2	3/7
Тема 5. Принципы работы с конкретной оболочкой экспертной системы	7/7	5/1			2/6
Тема 6. Применение нейросетей в системах автоматизированного управления	12/9	5/1		5/2	2/6
Тема 7. Математические модели нейросетей.	7/7	5/1			2/6

Тема 8. Применение генетических алгоритмов	6/8	2/1		2/1	2/6
Контактная работа (дополнительная)	4/6				
Индивидуальное задание					
Курсовая работа (проект)					
Итого по видам занятий					
Контроль	36/36				
ИТОГО:	108	34/8		17/8	17/50

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-4	Темы 1-4
ПК-10	Темы 5-8
УК-4	Темы 1-8

3.2. Лекции

Тема 1. Общие положения применения интеллектуальных систем управления.

Содержание темы 1:

Фаззи-логика;

Экспертные системы;

Нейронные сети;

Генетические алгоритмы.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Системы управления с фаззи-логикой.

Содержание темы 2:

Область применения;

Нечеткая логика;

Основные логические операторы;

Пример применения правил нечеткой логики.

Литература к теме 2: [1]

Тема 3. Этапы разработки фаззи-проекта

Содержание темы 3:

Структура фаззи-проекта;

Фаззификация;

Дефаззификация;

Графическое представление фаззи-алгоритма;

Литература к теме 3: [1]

Тема 4. Применение экспертных систем в автоматизации технологических процессов.

Содержание темы 4:

Область применения экспертных систем;

Архитектура экспертных систем;

Литература к теме 4: [1, 3]

Тема 5. Принципы работы с конкретной оболочкой экспертной системы

Содержание темы 5:

Способы представления знаний;

Методы логического вывода;

Принципы работы с конкретной оболочкой экспертной системы;

Литература к теме 5: [1, 2]

Тема 6. Применение нейросетей в система автоматизированного управления.

Содержание темы 6:

Основы теории нейронных сетей;

Упрощённое представление нейрона;

Передаточные функции нейрона.

Литература к теме 6: [1, 3]

Тема 7. Математические модели нейросетей.

Содержание темы 7:

Простейшая нейросеть;

Системы обучения;

Архитектура нейросетей ;

Сети с радиально-базисными функциями.

Литература к теме 7: [3]

Тема 8. Применение генетических алгоритмов.

Содержание темы 8:

Применение генетических алгоритмов;

Мутация исходных хромосом;

Выбор наиболее приспособленных индивидов

Методы моделирования.

Литература к теме 8: [3, 4]

3.3. Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Применение фаззи-регулирования в системах управления	5/3	[6]

2	Применение экспертных систем в автоматизации технологических процессов	5/2	[6]
3	Применение нейросетей в системах управления	5/2	[6]
4	Эволюционное моделирование	2/1	[6]
ИТОГО:		17/8	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	10/30
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	7/20
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
ИТОГО:		17/50

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Раскройте понятие фаззи-логика.
2. Раскройте понятие экспертные системы.
3. Раскройте понятие нейронные сети.
4. Раскройте понятие генетического алгоритма.
5. Область применения системы управления с фаззи-логикой.
6. Укажите порядок разработки систем управления с фаззи-логикой.
7. Раскройте понятие нечеткой логики.
8. Какие существуют основные логические операторы.
9. Приведите пример применения правил нечеткой логики.
10. Структура фаззи-проекта.

11. Раскройте понятие фаззификация.
12. Раскройте понятие дефаззификация.
13. Графическое представление фаззи-алгоритма.
14. Область применения экспертных систем.
15. Архитектура экспертных систем.
16. Способы представления знаний.
17. Семантические сети.
18. Методы логического вывода.
19. Принципы работы с конкретной оболочкой экспертной системы.
20. Основы теории нейронных сетей.
21. Упрощённое представление нейрона.
22. Передаточные функции нейрона.
23. Простейшая нейросеть.
24. Системы обучения.
25. Приведите архитектуру нейросетей
26. Сети с радиально-базисными функциями.
27. Применение генетических алгоритмов.
28. Мутация исходных хромосом.
29. Выбор наиболее приспособленных индивидов
30. Методы моделирования.

Уровень высшего профессионального образования:

магистратура

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность):

13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

(код, название)

Профиль:

Микропроцессорные системы управления возобновляемыми источниками энергии

(название)

Семестр:

3

Учебная дисциплина:

Интеллектуальное управление возобновляемыми источниками энергии

БИЛЕТ № 1

1. Раскройте понятие фаззификация.
2. Графическое представление фаззи-алгоритма.
3. Простейшая нейросеть.

Экзаменатор _____ Минтус А.Н.
(подпись)

Зав. кафедрой, _____ Ткаченко С.Н..
(подпись)

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Интеллектуальное управление возобновляемыми источниками энергии» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента осуществляется по результатам лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	10	Задание выполнено правильно, полученные результаты обоснованы, приведен анализ полученного результата
	8	Задание выполнено в целом правильно, полученные результаты не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	40	Из расчёта проведения четырех лабораторных работ. Оцениваются результаты каждой лабораторной работы.
ИТОГО	40	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 10. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	20
	вопрос 2	20
	вопрос 3	20
ИТОГО		60

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по госу-

дарственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на занятиях

1. Что такое нейронная сеть?
2. Назовите преимущества нейронных сетей.
3. Опишите биологический нейрон.
4. Каковы основные элементы модели искусственного нейрона?
5. Охарактеризуйте детерминированные модели нейрона.
6. Опишите статистическую модель нейрона.
7. Что такое обратная связь?
8. Что такое топология нейронных сетей?
9. Что такое архитектура нейронных сетей? Охарактеризуйте архитектуру нейронных сетей..

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий (15 минут в начале работы).

4.5 Курсовое проектирование

Курсовое проектирование по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература:

1. Интеллектуальные системы : учебное пособие / А. М. Семенов, Н. А. Соловьев, Е. Н. Чернопрудова, А. С. Цыганков. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 236 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа.: <https://www.iprbookshop.ru/30055.html>
2. Кудинов, Ю. И. Интеллектуальные системы : учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 63 с. — ISBN 978-5-88247-653-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа.: <https://www.iprbookshop.ru/55089.html>
3. Трофимов, В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами : учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-9729-0488-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/98392.html>
4. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : ТГТУ, 2013. — 244с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd5984.pdf>

II. Дополнительная литература:

5. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Б. Г. Кухаренко. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа.: <https://www.iprbookshop.ru/47933.html>
6. Остроух А.В. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Остроух ; Моск. автомоб.-дор. гос. техн. ун-т. - 6 Мб. - Красноярск : Научно-инновационный центр, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. — Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6393.pdf>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

- 7 А.Н. Минтус Электронный конспект лекций по дисциплине «Интеллектуальные системы управления». 2020. – ДонНТУ.

К лабораторным работам:

- 8 Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Интеллектуальные системы управления»

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

ЭБС – <http://www.iprbookshop.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная лаборатория № 8.210в, учебный корпус 8, для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - «Лекционная». Компьютер: системный блок Р 4 2,8 GHz / 2x256 Mb / HDD 40Gb; монитор 17" TFT View Sonic VA 703B; монитор Samsung SyncMaster 940N TFT 19". ОС: Microsoft Windows XP; OpenOffice 4.1.4; Adobe Reader X 10.1.0; MatLab R 2010a; WinRAR 3.80 (пробная версия); Google Chrome 49.0.2623. Мультимедийный проектор TOSHIBA TLP. Имеется возможность доступа к сети «Интернет». Специализированная мебель: экран Draper Luma, доска мобильная 2-стор. ТК-ТЕАМ, шкаф для одежды, столы, стулья.

7.2 Лабораторные работы:

Учебная лаборатория № 8.207, учебный корпус 8, для проведения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - «Лаборатория систем программного управления». Компьютеры (6шт.): системный блок ESPRIMO: Intel (R) Core (TM) 2 Duo 2GHz / 2x512Mb / HDD 80Gb; монитор FCS SCENIC VIEW B 19" LCD. ОС: Microsoft Windows 7; OpenOffice 4.1.4; MatLab; Google Chrome 85.0.4183.102; Adobe Reader X; WinRAR 5.71 (пробная версия). Имеется возможность доступа к сети «Интернет». Специализированная мебель: доска ТК-ТЕАМ; вешалка для одежды; шкафы; столы, стулья.

7.2 Лабораторные работы:

Учебная лаборатория № 8.208а, учебный корпус 8, для проведения практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – «Лаборатория управления возобновляемыми источниками энергии и электроприводами». Экспериментальный стенд для исследования режимов работы вет-

рогенераторов; лабораторная установка для исследования топливного водородного элемента NP50; стенд для испытания электроприводов; 3-х фазный выпрямитель SIMOREG; преобразователь частоты SIMOVERT; асинхронный электродвигатель 1000Вт.; электродвигатель постоянного тока 1000Вт.; цифровой осциллоскоп; преобразователь MICROMASTER 440 4кВт. Компьютеры: системный блок (2шт.) P 4 2,8GHz / 2x256Mb / HDD 40Gb; системный блок P 4 2,8GHz / 2x256Mb; 1Gb / HDD₁ 80Gb; HDD₂ 250Gb; системный блок P 4 2,8GHz / 2x256Mb; 1Gb / HDD₁ 40Gb; HDD₂ 250Gb; монитор Samsung SyncMaster 795DF (4шт.). ОС: Microsoft Windows XP; OpenOffice 4.1.4; Adobe Reader X 10.1.0 / Adobe Reader 8.1.3 / Adobe Reader X; MatLab; WinRAR 4.11 (пробная версия); Google Chrome 49.0.2623/Mazilla 30.0. Принтер HP LJ 5000. Имеется возможность доступа к сети «Интернет». Проектор Liesegang, мультимедийный переносной проектор EPSON. Специализированная мебель: киноэкран, доска классная стеклянная, шкафы, столы, стулья.

7.4 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.