

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.21 Электротехнологические установки и устройства

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электроснабжение

Программа: бакалавриат

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная


Форма обучения:	Очная	Очно- заочная	Заочная
Семестр(ы)	7	8	8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144	4/144
Контактная работа (час.) в том числе:	53	22	14
лекции (час.)	17	10	2
практические (семинарские) занятия (час.)	34	8	6
лабораторные работы (час.)	-	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	91	122	130
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт	зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Электротехнологические установки и устройства» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электроснабжение» для 2023 года приёма по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры электроснабжения
промышленных предприятий и городов,
к.т.н., доцент

 Чурсинова А.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов»

Протокол от «15» 03 2023 года № 9

Заведующий кафедрой  Левшов А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 13.03.02 «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 электроснабжения промышленных предприятий и городов.

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий и городов.

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий и городов.

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий и городов.

Протокол от «__» ____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой ____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы физических основ преобразования электроэнергии в различных технологических процессах

Целью дисциплины является:

Изучение принципов работы электротехнологических промышленных установок для последующего использования при их электроснабжении. Познакомить обучающихся с основными видами электротехнологического оборудования и с физическими процессами в электротехнологических установках (ЭТУ) различных видов; дать информацию об электрических режимах промышленных ЭТУ, характеристиках ЭТУ как потребителей электроэнергии.

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- физические основы преобразования энергии в различных технологических процессах;
- основные виды наиболее распространенных в промышленности электротехнологических установок, режимы их работы и влияние на систему электроснабжения промышленного предприятия.

Уметь:

- рассчитывать электрические и теплотехнические параметры установок;
- рассчитывать предельные токовые нагрузки;

Владеть:

- навыками расчета требуемых параметров оборудования, как на этапе проектирования, так и при эксплуатации

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- способностью участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы электроэнергетических объектов (ПК-4).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного процесса.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: Теоретические основы электротехники, Электрические машины, Промышленная электроника, Потребители электрической энергии.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при, изучении последующих дисциплин (Электроснабжению, Электроснабжение ЭТУУ), прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	очная/очно-заочная/заочная				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1 Основы теории электротермических установок	10/10/11	1/1/0	4/1/1	-/-/-	5/8/10
Тема 2. Электронагрев сопротивлением	30/27/26	3/2/0,5	12/3/1,5	-/-/-	15/22/24
Тема 3. Контактная сварка	11/13/12	1/1/0	2/0/0	-/-/-	8/12/12
Тема 4. Индукционный и диэлектрический нагрев	22/19/19,5	3/2/0,5	4/1/1	-/-/-	15/16/18
Тема 5. Установки дугового электрического нагрева	34/34/22	5/2/0	4/2/2	-/-/-	25/30/20
Тема 6 Дуговая электрическая сварка	14/14/17	2/1/0,5	2/1/0,5	-/-/-	10/12/16
Тема 7 Плазменные технологии	8/10,5/15	1/0,5/0	2/0/0	-/-/-	5/10/15
Тема 8 Электрохимико-механические процессы электролиза	13/12,5/15,5	1/0,5/0,5	4/0/0	-/-/-	8/12/15
Контактная работа (дополнительная)	2/4/6				
Курсовая работа (проект)	-/-/-				
Итого по видам занятий	144	17/10/2	34/8/6	-/-/-	91/122/130
Контроль	0				
Итого:	144				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8
ПК-4	Темы 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

3.2 Лекции

Тема 1. Основы теории электротермических установок.
Содержание темы 1:

Классификация электротехнологических установок. Теплопередача в электротермическом оборудовании. Материалы, применяемые в электропечестроении.

Литература к теме 1: [1, 2, 4, 5, 6,7]

Тема 2. Электронагрев сопротивлением

Содержание темы 2:

Классификация электрических печей сопротивления. Электрические печи сопротивления периодического действия. Электрические печи сопротивления непрерывного действия. Электрооборудование печей сопротивления

Установки и печи прямого нагрева (УПН). Установки электроотопления и электрообогрев.

Технологический процесс электрошлакового переплава. Классификация электрошлаковых печей. Электрооборудование печей ЭШП

Литература к теме 2: [1, 2, 4, 5, 6,7]

Тема 3. Контактная сварка

Содержание темы 3:

Физические основы электрической контактной сварки. Стыковая сварка. Точечная сварка. Шовная (роликовая) сварка. Коммутационная аппаратура машин для контактной сварки.

Литература к теме 3: [1, 2, 5, 6,7]

Тема 4. Индукционный и диэлектрический нагрев

Содержание темы 4:

Физические основы индукционного нагрева. Классификация индукционных установок и области их применения. Индукционные плавильные печи

Установки сквозного нагрева. Установки поверхностного нагрева

Физические основы диэлектрического нагрева. Установки диэлектрического нагрева. Электрооборудование и схемы питания установок индукционного и диэлектрического нагрева

Литература к теме 4: [1, 2, 5, 6,7]

Тема 5. Установки дугового электрического нагрева

Содержание темы 5:

Физические явления в электрической дуге. Электрическая дуга постоянного и переменного тока

Назначение, конструкция и работа дуговых электрических печей. Электрооборудование ДСП

Руднотермические печи. Конструкция. Назначение. Принцип действия. Основные характеристики.

Вакуумные дуговые печи (ВДП). Конструкция. Назначение. Принцип действия. Основные характеристики.

Литература к теме 5: [1, 2, 5, 6,7]

Тема 6. Дуговая электрическая сварка

Содержание темы 6:

Классификация и область применения сварки. Сварочная дуга и требования к источникам её питания. Источники питания сварочной дуги постоянного тока. Источники питания сварочной дуги переменного тока. Автоматическая дуговая сварка. Специальные виды сварки.

Литература к теме 6: [1, 2, 5, 6,7]

Тема 7. Плазменные технологии.

Содержание темы 7:

Плазменные дуговые печи (ПДП) и установки. Конструкция. Назначение. Принцип действия. Основные характеристики.

Литература к теме 7: [1, 2, 5, 6,7]

Тема 8. Электрохимико-механические процессы электролиза

Содержание темы 8:

Процессы, протекающие при электролизе. Электролиз растворов и расплавов. Источники питания электролизных установок.

Литература к теме 8: [1, 2, 3, 5, 6,7]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/очно- заоч/заочн	Литература
1	Исследование методов измерения температур	2/0,5/0,5	[1, 2, 4, 5, 6,7,10]
2	Определение теплового потока при различных видах теплопередачи: теплопроводности, конвекции, тепловом излучении	2/0,5/0,5	[1, 2, 4, 5, 6,7,11]
3	Исследование тепловых режимов печей сопротивления	2/0/0	[1, 2, 4, 5, 6,7,10]
4	Тепловой расчет печей сопротивления периодического действия	4/1/0,5	1, 2, 4, 5, 6,7,11]
5	Электрический расчет печей сопротивления периодического действия	4/1/0,5	[1, 2, 4, 5, 6,7,11]
6	Расчет геометрических размеров нагревателей	2/1/0,5	[1, 2, 4, 5, 6,7,11]
7	Исследование тиристорного прерывателя контактной сварки	2/0/0	[1, 2, 5, 6,7,10]
8	Расчет основных параметров установки индукционного нагрева	2/0,5/0,5	[1, 2, 5, 6,7,10]
9	Расчет основных параметров установки диэлектрического нагрева	2/0,5/0,5	[1, 2, 5, 6,7,10]
10	Исследование электрической дуги постоянного и переменного тока	2/1/1	[1, 2, 5, 6,7,10]
11	Изучение круговой диаграммы и конструкции дуговой печи	2/1/1	[1, 2, 5, 6,7,10]
12	Исследование внешних характеристик сварочного трансформатора и выпрямителя	2/1/0,5	[1, 2, 5, 6,7,10]
13	Определение полезной мощности ЭТУ	2/0/0	[1, 2, 5, 6,7,11]
14	Определение мощности и КПД ЭТУ	4/0/0	[1, 2, 3, 5, 6,7,11]
Итого:		34 / 8/6	

3.4 Лабораторные работы в учебном плане не запланировано

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очн- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	27/50/50
2	Подготовка к практическим занятиям	64/60/68
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0/12/12
Итого:		91/122/130

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

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

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение расчётной работы. Тематика задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [1, 2, 4, 5, 6,7].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания –12 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

Структура индивидуального задания:

Задача 1. Тепловой расчет электропечей сопротивления (ЭПС).

Целью теплового расчета является определение параметров (энергетических, тепловых, геометрических), при которых обеспечивается проведение заданного технологического процесса. По результатам расчета определяют установленную мощность, проводят выбор материалов и толщины футеровки.

Задача 2. Расчет и выбор нагревательных элементов печи сопротивления.

Задача 3. Расчет дуговой сталеплавильной печи

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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны неполные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Учебным планом экзамен не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Так как форма итогового контроля зачет, то учитывается текущая успеваемость. Возможно проведение устного опроса.

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

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

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Исследование внешних характеристик сварочного трансформатора и выпрямителя»

Контрольные вопросы

1. Какими способами регулируется величина тока сварки?
2. Назвать наиболее простой способ регулирования тока сварки?
3. Почему для ручной сварки применяются устройства с крутопадающими характеристиками?
4. Перечислить виды сварочных выпрямителей.
5. Объяснить характер внешних характеристик СТ.
6. Объяснить характер регулировочных характеристик.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Макаров, А. Н. Электротехнологические установки: учебное пособие / А. Н. Макаров, А. Ю. Соколов. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-9729-0583-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115002.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей: <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>
2. Базаров, А. А. Электротехнологические установки и системы : учебник / А. А. Базаров, А. И. Данилушкин, В. А. Данилушкин. — 2-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 367 с. — ISBN 978-5-7964-2070-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91167.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей: <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>
3. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы электроэнергетики. В 2 частях. Ч. 2. Электротехнологические установки : учебное пособие / Е. А. Печагин, Ж. А. Зарандия, В. А. Чернышов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2224-0 (ч.2), 978-5-8265-2048-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115757.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей: <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>
4. Чередниченко, В. С. Электротехнологические установки и системы. Теория и расчеты электропечей сопротивления : учебное пособие / В. С. Чередниченко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-7782-4133-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98684.html> (дата обращения: 05.12.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей: <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>

II Дополнительная литература

5. Алиферов, А. И. Электротехнологические установки и системы. Установки индукционного нагрева : учебное пособие / А. И. Алиферов, С. Луи, М. Форзан. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-7782-3241-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91500.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей : <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>
6. Установки индукционного нагрева : учебное пособие / В. С. Немков, В. А. Буканин, М. В. Первухин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 88 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/100139.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей : <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>

7. Печагин, Е. А. Электротехнологические процессы электроэнергетики. В 2-х частях. Ч.1. Электротермические установки : учебное пособие / Е. А. Печагин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-2048-2, 978-5-8265-2049-9 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99807.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей : <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

8. Методические указания к контрольной работе студентов по дисциплине «Электротехнологические установки и устройства»: для обучающихся по программе бакалавриата направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение» всех форм обучения ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электроснабжения промышленных предприятий и городов ; сост. А. А. Чурсинова – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана– Систем. требования: ZIP-архиватор. (доступ через личный кабинет студента).
9. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Электротехнологические установки и устройства» : для обучающихся по программе бакалавриата направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение» всех форм обучения ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электроснабжения промышленных предприятий и городов ; сост. А. А. Чурсинова. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. – Систем. требования: ZIP-архиватор.
10. Методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Электротехнологические установки» [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» для студентов профиля подготовки «Электроснабжение» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. Электроснабжения промышленных предприятий и городов; сост. А. А. Чурсинова, В. И. Чурсинов, Н. М. Халявинская,. — Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана.
11. Методические указания к практическим занятиям студентов по курсу «Электротехнологические установки» (по направлению 13.03.02 электроэнергетика и электротехника для студентов профиля подготовки «Электроснабжение»)/ Сост.: А.А.Чурсинова .- Донецк: ДонНТУ, 2017.

Электронно-информационные ресурсы

1. ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>
2. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
3. Сайт Российской государственной библиотеки: <http://www.rsl.ru>.
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России: <http://www.gpntb.ru>.
5. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная лекционная аудитория № 8.411 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: специализированная мебель: доска

аудиторная, парты, мультимедийный проектор, экран, компьютер AMD Athlon 64, 1800 MHz (9 x 200) 3000+, Asus A8V, VIA K8T800Pro, 1024 МБ (2x512 МБ PC3200 DDR SDRAM), GeForce FX 5500 (128 МБ), Realtek C850 @ VIA AC'97, SAMSUNG SP2504C SCSI Disk Device (250 Gb), SyncMaster 763MB, Windows XP, Libreoffice 5.1.0 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0).

2. Учебная аудитория № 8.405 учебный корпус 8 для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические, демонстрационные плакаты, демонстрационные стенды; мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Microsoft Windows XP Professional, Libreoffice 5.1.0 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0); специализированное оборудование: автомат (13 шт.); вольтметр (7шт.); амперметр (7 шт.); прибор учета электрической энергии (1шт.); регулятор температуры (1шт.); ключ управления (4шт.); сварочный аппарат (2шт.); устройство для испытания электрической дуги (1шт.); трансформатор тока (1шт.); секундомер (1 шт.); реле времени (1шт.)).

3. 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.