

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.08 Потребители электрической энергии

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)	6	6	6
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5 (126)	3,5 (126)	3,5 (126)
Контактная работа (час.)	55	30	16
лекции (час.)	17	12	4
практические (семинарские) занятия (час.)	34	12	6
лабораторные работы (час.)	-	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	35	60	92
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-	
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экз.36час	экз.36час	экз.18час

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Потребители электрической энергии» 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.

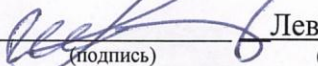
Составитель:

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

 Чурсинова А.А.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры электроснабжения 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 «23» 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.)

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 классификации и характеристик электроприемников и потребителей электроэнергии, характерных групп электроприемников и особенностей их режимов работы, графиков электрических нагрузок и их показателей; освоение методов определения расчетных электрических нагрузок, расхода электроэнергии, потерь мощности и энергии потребителей

Целью дисциплины является:

Формирование знаний об основных характеристиках приемников электроэнергии промышленных предприятий – систем электропривода, электротехнологических установок и электрического освещения, знакомство с основными видами электропотребителей и производственных процессов, которые происходят с непосредственным преобразованием электрической энергии, изучение режимов этих установок и их влияния на характеристики системы электроснабжения.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: требования, предъявляемые к потребителям электроэнергии; назначение, устройство, принцип работы и выбора основных типов элементов потребителей электроэнергии; назначение, структуру, принципы построения и работы основных типов потребителей электроэнергии; принципы и способы резервирования, обеспечения надежности электроприемников; способы и средства учета, контроля измерений в системе электроснабжения;

уметь: рассчитать характеристики электрических режимов электропотребителей, составить рациональные схемы их электроснабжения и анализировать работу этих схем;

владеть: навыками расчетов электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения предприятия; 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

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: Математика, Физика, Теоретические основы электротехники, Электрические машины.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при, изучении последующих дисциплин (Электроснабжение, Проектирование систем электроснабжения, Светотехнические установки и системы, Электротехнологические установки и устройства), 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 «Основные понятия о приемниках и потребителях электроэнергии»	11/10/12	1/1/0	6/1/0	-/-/-	4/8/12
Тема 2 «Режимы работы электроприемников»	11/12/15	1/1/1	4/1/0	-/-/-	6/10/14
Тема 3 «Графики электрических нагрузок»	18/14/17	6/2/1	6/2/2	-/-/-	6/10/14
Тема 4 «Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения»	12/14/19	2/2/1	4/2/2	-/-/-	6/10/16
Тема 5 «Методы расчёта электрических нагрузок»	26/22/25	6/4/1	12/6/2	-/-/-	8/12/22
Тема 6 «Характерные приемники электроэнергии»	8/12/14	1/2/0	2/0/0	-/-/-	5/10/14
Контактная работа (дополнительная)	4/6/6				
Курсовая работа (проект)	-/-/-				
Итого по видам занятий	90/90/108	17/12/4	34/12/6	-/-/-	35/60/92
Контроль	36/36/18				
Итого:	126				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

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

3.2 Лекции

Тема 1. Основные понятия о приемниках и потребителях электроэнергии.

Содержание темы 1:

Понятие приемник и потребитель электрической энергии. Виды потребителей электроэнергии. Характеристики потребителей электроэнергии. Основные понятия, характеризующие потребителя ЭЭ. Понятие бесперебойности электроснабжения. Классификация электроприемников по степени обеспечения бесперебойности электроснабжения.

Литература к теме 1: [1, 2, 5]

Тема 2. Режимы работы электроприемников

Содержание темы 2:

Основные режимы работы, характерные для большинства ЭП промышленных предприятий. Продолжительный режим. Кратковременный режим. Повторно-кратковременный режим.

Литература к теме 2: [2, 3, 4, 5]

Тема 3. Графики электрических нагрузок

Содержание темы 3:

Назначение и классификация графиков нагрузок. Индивидуальные и групповые графики электрической нагрузки. Сменные, суточные и годовые графики нагрузок. Годовой график электрических нагрузок по продолжительности.

Индивидуальные графики нагрузки (ИГН): периодические; циклические; нециклические; нерегулярные. Графики групповой нагрузки. Периодические графики. Почти периодические графики. Нерегулярные графики.

Показатели графиков нагрузки. Номинальная мощность. Средние нагрузки. Среднеквадратичные нагрузки. Максимальные нагрузки. Расчетные нагрузки. Понятие о максимуме средней нагрузки. Условия расчета электрических нагрузок.

Характеристики годовых упорядоченных графиков электрических нагрузок по продолжительности. Построение годового упорядоченного графика электрических нагрузок.

Число часов использования максимума нагрузки t_m . Время максимальных потерь τ_m . Годовое число часов работы промышленного предприятия t_r .

Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки

Коэффициент использования, коэффициент включения, коэффициент загрузки, коэффициент формы графика, коэффициент максимума графика, коэффициент расчетной нагрузки по активной мощности, эффективное число электроприемников, коэффициент спроса, коэффициент заполнения графика нагрузок, коэффициент одновременности максимумов нагрузок.

Литература к теме 3: [2, 3, 4, 5]

Тема 4. Потери мощности и энергии в элементах системы электроснабжения

Содержание темы 4:

Потери активной мощности в линии переменного трехфазного тока, потери реактивной мощности в линии, потери активной мощности в трансформаторах, реактивные потери мощности в трансформаторе, потери активной и реактивной электроэнергии в линии и трансформаторе. Все виды потерь определяются, используя паспортные данные трансформатора и линии электропередач.

Литература к теме 4: [2, 3, 4, 5]

Тема 5. Методы расчета электрических нагрузок

Содержание темы 5:

Определение расчетной нагрузки по удельному расходу электроэнергии на единицу продукции. Определение расчетной нагрузки по установленной мощности и коэффициенту спроса.

Метод упорядоченных диаграмм. Метод определения электрических нагрузок однофазных эп. Приведение мощностей 3-фазных электроприемников к длительному режиму. Приведение 1-фазных нагрузок к условной 3-фазной мощности. Определение мощности наиболее загруженной фазы.

Расчет электрических нагрузок на различных ступенях системы электроснабжения. Уровни электроснабжения в системе электроснабжения промышленного предприятия. Определение расчетной силовой нагрузки на первом уровне электроснабжения. Определение расчетной

силовой нагрузки на втором уровне электроснабжения. Определение расчетной силовой нагрузки на третьем уровне электроснабжения.

Методика расчёта электрических нагрузок по цеху или участку.

Литература к теме 5: [2, 3, 4, 5, 7, 9]

Тема 6. Характерные приемники электроэнергии

Содержание темы 6:

Электродвигатели силовых и общепромышленных установок; электродвигатели производственных станков; осветительные электроустановки; электрические печи и электротермические установки; выпрямительные и преобразовательные установки. Коммунально-бытовые приемники и потребители электроэнергии. Сельскохозяйственные потребители электроэнергии. Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта

Литература к теме 6: [1, 2, 6]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/очно-заоч/заочн	Литература
1	Параметры элементов цепи.	2/0/0	[1,2,6]
2	Характер нагрузки потребителя ЭЭ	4/1/0	[1,2,6]
3	Определение номинальных мощностей электроприемников, приведенных к продолжительному режиму их работы	4/1/0	[2,3,4,6]
4	Построение суточных графиков активных электрических нагрузок предприятия определенной отрасли производства	2/1/1	[2,3,4,6]
5	Построение годовых графиков электрических активных и реактивных нагрузок предприятия определенной отрасли производства	4/1/1	[2,3,4,6]
6	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в трансформаторе за год	2/1/1	[2,3,4,8]
7	Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в линии за год	2/1/1	[2,3,4,8]
8	Определение годового потребления активной и реактивной энергии потребителями цеха, используя метод коэффициента спроса	2/1/1	2,3,4,5,7,9
9	Расчет электрических нагрузок на первом уровне электроснабжения. цеха	2/1/0	2,3,4,5,7,9
10	Расчет электрических нагрузок на втором уровне электроснабжения.	2/1/0	2,3,4,5,7,9
11	Расчет электрических нагрузок на третьем уровне электроснабжения	2/1/0	2,3,4,5,7,9
12	Расчет электрических нагрузок производственного цеха	4/2/1	2,3,4,5,7,9
13	Рассмотрение параметров основных групп потребителей ЭЭ	2/0/0	[2,6]
Итого:		34 /12/6	

3.4 Лабораторные работы в учебном плане не запланировано

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/очно- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	17/12/60
2	Подготовка к практическим занятиям	18/36/20
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0/12/12
Итого:		35/60/92

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

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

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 [2,3,4,5,7,8,9,10].

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).

Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением четырех задач по тематике, предусмотренной учебным планом.

Структура индивидуального задания:

Задача 1. Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в трансформаторе за год.

Задача 2. Определение потерь активной и реактивной мощности и энергии в линии за год.

Задача 3. Определение расчетной нагрузки группы оборудования цеха.

Задача 4. Определение годового потребления электроэнергии потребителями цеха.

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

Вопросы к экзамену:

1. Структура потребителей. Основные понятия и определения. Классификация электроприемников
2. Электроприемники I категории -
3. Электроприемники II категории
4. Электроприемниками III категории
5. Режимы работы электроприемников. Продолжительный режим
6. Режимы работы электроприемников. Кратковременный режим
7. Режимы работы электроприемников. Повторно-кратковременный режим.
8. Общие сведения о графиках нагрузки.
9. Индивидуальные графики нагрузки. Периодические
10. Индивидуальные графики нагрузки. Циклические.
11. Индивидуальные графики нагрузки. Нециклические
12. Индивидуальные графики нагрузки. Нерегулярные
13. Графики групповой нагрузки.
14. Показатели графиков нагрузки
15. Средняя нагрузка
16. Среднеквадратичная нагрузка
17. Максимальная нагрузка
18. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент максимума графика
19. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент заполнения графика
20. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент формы графика
21. Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников. Коэффициент включения
22. Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников Коэффициент использования
23. Определение потерь мощности и электроэнергии в линии.
24. Определение потерь мощности и электроэнергии в трансформаторах.
25. Расчет электрических нагрузок. Расчетная нагрузка. Пиковый ток.
26. Исходные данные для расчета нагрузок. Установленная (номинальная) мощность электроприемников
27. Уровни электроснабжения
28. Определение расчетной силовой нагрузки на 1-м уровне электроснабжения
29. Определение расчетной силовой нагрузки на 2-м уровне электроснабжения
30. Определение расчетной силовой нагрузки на 3-м уровне электроснабжения
31. Определение расчетной силовой нагрузки для группы из 3-х и менее электроприемников
32. Метод коэффициента спроса
33. Метод определения электрических нагрузок 1-фазных электроприемников
34. Расчет электрических нагрузок цеха. (Расчетная нагрузка, пиковый ток)
35. Характерные приемники электроэнергии.
36. Электродвигатели силовых и общепромышленных установок.
37. Электродвигатели производственных станков
38. Осветительные электроустановки
39. Электрические печи и электротермические установки
40. Индукционные и электротермические установки
41. Выпрямительные и преобразовательные установки
42. Коммунально-бытовые приемники и потребители электроэнергии
43. Сельскохозяйственные потребители электроэнергии
44. Потребители электроэнергии электрифицированного транспорта

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа подготовки:	бакалавриат
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль):	Электроснабжение
Семестр:	6
Учебная дисциплина:	Потребители электрической энергии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Структура потребителей. Основные понятия и определения. Классификация электроприемников.
2. Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки. Коэффициент максимума графика
3. Задача

Определить расчетную нагрузку участка цеховой сети (распределительного шинопровода).

К распределительному шинопроводу подключены следующие электроприемники:

Таблица - Технические данные электроприемников

Наименование электроприемника	$P_{\text{н}}$ кВт	n	K_u	$\cos\varphi$	$\tan\varphi$
Компрессорная установка	28	5	0,65	0,8	0,75
Станок фрезерный	11,5	14	0,14	0,5	1,73
Молот ковочный	15	7	0,24	0,65	1,17
Печь индукционная	8	4	0,75	0,35	2,67
Тележка подвесная	4	8	0,1	0,5	1,73

Утверждено на заседании кафедры Электроснабжение промышленных предприятий и городов

Протокол	№	от
Зав. кафедрой		Левшов А.В.
	(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор		Чурсинова А.А.
	(подпись)	(Ф.И.О.)

4.3 Критерии оценивания

В каждом билете содержится два теоретических вопроса (задание №1, №2) и одна задача (задание №3). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,3 и 0,4. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае задачи оценка «100» ставится в случае представления полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в

решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искажившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,25, 0,35 и 0,4. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 70 и 85, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0,25 \cdot 90 + 0,35 \cdot 70 + 0,4 \cdot 85 = 79,75 \approx 81 \text{ балл}$.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной 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	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Построение суточных графиков активных электрических нагрузок предприятия определенной отрасли производства»

Контрольные вопросы

1. Что называют графиком электрической нагрузки, какие нагрузки выделяют?
2. Виды электрической нагрузки.
3. Индивидуальные графики нагрузки
4. Групповой график нагрузки
5. Суточные графики нагрузки. Типовые графики.
6. Коэффициент формы графика
7. Коэффициент максимума графика
8. Коэффициент расчётной нагрузки по активной мощности

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Правила устройства электроустановок. – М.: Кнорус, 2015. – 488с.
2. Суворин, А. В. Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения : учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. — 354 с. — ISBN 978-5-7638-2973-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84090.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>

3. Синюкова, Т. В. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-025-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106253.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>

II Дополнительная литература

4. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок : учебное пособие / Ю. Н. Дементьев, Н. В. Гусев, С. Н. Кладиев, С. М. Семенов. — Томск: Томский политехнический университет, 2019. — 363 с. — ISBN 978-5-4387-0858-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96103.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>
5. Зимин, Л. С. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / Л. С. Зимин, А. С. Леоненко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 64 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111647.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>
6. Железко, Ю. С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии : руководство для практических расчетов / Ю. С. Железко. — Москва: ЭНАС, 2016. — 456 с. — ISBN 978-5-93196-958-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/5578.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей <http://www.iprbookshop.ru/98770.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

7. Конспект лекций по дисциплине «Потребители электрической энергии» [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. — Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. Экрана
8. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Потребители электрической энергии» [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. — Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана.
9. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Потребители электрической энергии»: 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.

10. Методические указания к контрольной работе студентов по дисциплине «Потребители электрической энергии» [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 – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: ZIP-архиватор. – Загл. с титул. экрана.

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 аудитория 8.404 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийный проектор, ноутбук, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические, демонстрационное и действующее оборудование, ноутбук Asus F5000RL Series Notebook, Mobile DualCore Intel Core 2 Duo T5550, 1000 MHz, , ATI Radeon Xpress 1100, 1920 МБ (DDR2-667 DDR2 SDRAM), ATI RADEON XPRESS 1100 (256 МБ), Realtek ALC660 @ ATI SB600, Hitachi HTS542516K9SA00 (150 Gb), Microsoft Windows XP Professional, Libreoffice 5.1.0 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0).

2. Учебная аудитория № 8.404 учебный корпус 8 для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийный проектор, ноутбук, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические, демонстрационное и действующее оборудование, ноутбук Asus F5000RL Series Notebook, Mobile DualCore Intel Core 2 Duo T5550, 1000 MHz, , ATI Radeon Xpress 1100, 1920 МБ (DDR2-667 DDR2 SDRAM), ATI RADEON XPRESS 1100 (256 МБ), Realtek ALC660 @ ATI SB600, Hitachi HTS542516K9SA00 (150 Gb), Microsoft Windows XP Professional, Libreoffice 5.1.0 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0).

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).