

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.14 Специальные вопросы электротехнических материалов

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)	4	4	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3 / 108	3 / 108	3 / 108
Контактная работа (часов)	53	22	12
Лекции (часов)	17	10	2
Практические (семинарские) занятия (часов)	34	8	4
Лабораторные работы (часов)	—	—	—
Самостоятельная работа (часов), в том числе	55	86	96
Курсовой проект(работа) (семестр/часов)	—	—	—
Контроль (экзамен, часов/зачёт)	зачёт	зачёт	зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Специальные вопросы электротехнических материалов» составлена в соответствии с учебными планами 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 «Электроснабжение
промышленных предприятий и городов»,
к.т.н., доцент

 Шлепнёв С.В.

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

Протокол от « 15 » 03 2023 года № 9

Заведующий кафедрой



(подпись)

Левшов А.В.
(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


(подпись)

Ткаченко С.Н.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

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

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

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

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, касающиеся изучения физико-химических свойств, области происхождения, технологии изготовления и области применения в электро-энергетике и электротехнике современных электротехнических материалов.

Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение области происхождения, физико-химического состава, агрегатного состояния, структуры современных электротехнических материалов и области их практического применения.

Задачами изучения дисциплины являются: довести до сведения студентов информацию о состоянии и перспективах развития электротехнических материалов, рассмотреть ряд специальных вопросов электротехнических материалов.

В результате освоения данной дисциплины студент должен:

знать: основные физические явления, происходящие в диэлектриках, полупроводниках, металлах, магнитах; классификацию современных электротехнических материалов; взаимосвязь состава, строения, основных свойств электротехнических материалов с процессами, которые проходят в них при технологической обработке; действия электрического поля, температуры, состава рабочей среды, ионизирующего излучения и других факторов, что является необходимой основой их рационального использования; особенности использования электротехнических материалов;

уметь: правильно оценивать надежность, экономичность и экологическую социальность выбора электротехнических материалов, предназначенных для разных условий эксплуатации; измерять основные параметры электротехнических материалов, рассчитывать эти параметры;

владеть: методами определения основных электрофизических параметров наиболее распространенных электротехнических материалов; методами описания свойств многокомпонентных систем.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-1);

способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности (ПК-3).

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: «Высшая математика», «Физика».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: электротехнические материалы, электрические машины, коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения, монтаж и эксплуатация электрооборудования, проектирование систем электроснабжения, светотехнические установки и системы, при 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 форма)				
	Всего	В том числе			
		лекции	практ. (семин.)	лабор.	СРС
Тема 1. Введение в дисциплину. Физико-химические свойства, состав, строение, классификация современных веществ и материалов	9/5/6	2/0/0	4/0/0	0	3/5/6
Тема 2. Современные газообразные диэлектрики	6/6/6,5	1/0/0	2/1/0,5	0	3/5/6
Тема 3. Современные природные жидкие диэлектрики	6/6/6,5	1/0/0	2/1/0,5	0	3/5/6
Тема 4. Современные синтетические жидкие диэлектрики	7/7/6,5	1/0/0	2/1/0,5	0	4/6/6
Тема 5. Современные материалы на основе неорганических твердых диэлектриков	7/9/7	1/2/0,5	2/1/0,5	0	4/6/6
Тема 6. Органические твердые диэлектрики на основе полимеров	7/9/7	1/2/0,5	2/1/0,5	0	4/6/6
Тема 7. Современные дугостойкие материалы	7/9/7	1/2/0,5	2/1/0,5	0	4/6/6
Тема 8. Пьезоэлектрические материалы	6/5/6	1/0/0	2/0/0	0	3/5/6
Тема 9. Применение нанотехнологий в современных электротехнических материалах	7/9/7	1/2/0,5	2/1/0,5	0	4/6/6
Тема 10. Благородные и тугоплавкие металлы. Электросопротивление тонких металлических пленок	6/7/6	1/2/0	2/0/0	0	3/5/6
Тема 11. Применение высокотемпературной сверхпроводимости в современных электротехнических материалах	7/7/6,5	1/0/0	2/1/0,5	0	4/6/6
Тема 12. Неметаллические проводники	6/5/6	1/0/0	2/0/0	0	3/5/6
Тема 13. Полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах	7/5/6	1/0/0	2/0/0	0	4/5/6
Тема 14. Использование современных электротехнических материалов в тонких и толстых пленках, подложках, гибких проводниках, специальных покрытиях	6/5/6	1/0/0	2/0/0	0	3/5/6
Тема 15. Материалы на основе углерода для современных электротехнических материалов	6/5/6	1/0/0	2/0/0	0	3/5/6
Тема 16. Магнитные материалы, используемые в современных электротехнических материалах	6/5/6	1/0/0	2/0/0	0	3/5/6
Контактная работа (дополнительная)	2/4/6				
Курсовая работа (проект)	0				0
Итого по видам занятий	108	17/10/2	34/8/4		55/86/96
Контроль	0				
Итого:	108				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-1, ПК-3	Темы 1-16

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в дисциплину. Физико-химические свойства, состав, строение, классификация современных веществ и материалов.

Содержание темы 1:

Введение. Цель и задачи дисциплины и ее связь с другими дисциплинами. Основы физико-химических явлений, происходящих в веществах и материалах. Классификация, состав и строение веществ и материалов. Применение веществ и материалов в современных электротехнических материалах. Охрана труда и техника безопасности при создании современных веществ и материалов для источников энергии. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами предприятий.

Литература к теме 1: [1,2]

Тема 2. Современные газообразные диэлектрики.

Содержание темы 2:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения газообразных диэлектриков. Достоинства и недостатки современных газообразных диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение газообразных диэлектриков в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 2: [1,2]

Тема 3. Современные природные жидкие диэлектрики.

Содержание темы 3:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения природных жидких диэлектриков. Достоинства и недостатки современных природных жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение природных жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 3: [1,2]

Тема 4. Современные синтетические жидкие диэлектрики.

Содержание темы 4:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения синтетических жидких диэлектриков. Достоинства и недостатки современных синтетических жидких диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение синтетических жидких диэлектриков в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 4: [1,2,3]

Тема 5. Современные материалы на основе неорганических твердых диэлектриков.

Содержание темы 5:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения неорганических твердых диэлектриков. Достоинства и недостатки современных неорганических твердых диэлектриков, влияние различных факторов на их свойства. Применение неорганических твердых диэлектриков в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 5: [1,2]

Тема 6. Органические твердые диэлектрики на основе полимеров.

Содержание темы 6:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения твердых диэлектриков на основе полимеров. Достоинства и недостатки современных твердых диэлектриков на основе полимеров, влияние различных факторов на их свойства. Применение твердых диэлектриков на основе полимеров в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 6: [1,2]

Тема 7. Современные дугостойкие материалы.

Содержание темы 7:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения дугостойких материалов. Достоинства и недостатки современных дугостойких материалов, влияние различных факторов на их свойства. Применение дугостойких материалов в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 7: [1,2]

Тема 8. Пьезоэлектрические материалы.

Содержание темы 8:

Химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии получения пьезоэлектрических материалов. Достоинства и недостатки современных пьезоэлектрических материалов, влияние различных факторов на их свойства. Применение пьезоэлектрических материалов в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 8: [1,2]

Тема 9. Применение нанотехнологий в современных электротехнических материалах.

Содержание темы 9:

Определения и терминология. Фундаментальные положения. Наночастицы. Современные наноматериалы: химические формулы, описание физико-химических свойств и технологии их получения. Достоинства и недостатки наноматериалов, влияние различных факторов на их свойства. Нанотехнологии. Использование сканирующей зондовой микроскопии для изучения нанообъектов. Применение наноматериалов в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 9: [1,2]

Тема 10. благородные и тугоплавкие металлы. Электросопротивление тонких металлических пленок.

Содержание темы 10:

Виды благородных металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах. Виды тугоплавких металлов, их свойства и применение в современных электротехнических материалах. Типы тонких металлических пленок. Методы получения тонких пленок и их применение в современных электротехнических материалах. Электросопротивление тонких металлических пленок.

Литература к теме 10: [1,2]

Тема 11. Применение высокотемпературной сверхпроводимости в современных электротехнических материалах.

Содержание темы 11:

Материалы для высокотемпературных сверхпроводников и технология их получения. Хладагенты для высокотемпературных сверхпроводников. Условия существования высокотемпературной сверхпроводимости. Использование высокотемпературных сверхпроводников в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 11: [1,2]

Тема 12. Неметаллические проводники.

Содержание темы 12:

Графит, электротехнический уголь, контактолы, керметы, материалы на основе окислов металлов, их свойства, технология получения и использование в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 12: [1,2]

Тема 13. Полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах.

Содержание темы 13:

Простые полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах. Применение полупроводниковых химических соединений в современных электротехнических материалах

Литература к теме 13: [1,2]

Тема 14. Использование современных электротехнических материалов в тонких и толстых пленках, подложках, гибких проводниках, специальных покрытиях.

Содержание темы 14:

Тонкие и толстые пленки, их свойства и технология получения. Тонкопленочные интегральные схемы с использованием современных электротехнических материалов. Толстопленочные микросхемы с использованием современных электротехнических материалов. Материалы подложек, гибких проводников, специальных покрытий и технология их получения. Использование современных электротехнических материалов в подложках, гибких проводниках и специальных покрытиях.

Литература к теме 14: [1,2]

Тема 15. Материалы на основе углерода для современных электротехнических материалов.

Содержание темы 15:

Фуллерены, фуллериды и другие модификации углерода. Их свойства и технология получения. Применение материалов на основе углерода в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 15: [1,2]

Тема 16. Магнитные материалы, используемые в современных электротехнических материалах.

Содержание темы 16:

Современные магнитомягкие и магнитотвердые материалы на основе чистых металлов, сплавов металлов (в том числе нанокристаллических), порошковых материалов. Их свойства, характеристики и технология получения. Применение магнитных материалов в современных электротехнических материалах.

Литература к теме 16: [1,2,3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очная/очно- заочн/заочная	Литература
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Физико-химические свойства, состав, строение, классификация современных веществ и материалов	4/0/0	[1,2]
2	Тема 2. Современные газообразные диэлектрики	2/1/0,5	[1,2]
3	Тема 3. Современные природные жидкие диэлектрики	2/0/0	[1,2]
4	Тема 4. Современные синтетические жидкие диэлектрики	2/0/0	[1,2]
5	Тема 5. Современные материалы на основе неорганических твердых диэлектриков	2/0/0	[1,2]
6	Тема 6. Органические твердые диэлектрики на основе полимеров	2/2/1	[1,2]
7	Тема 7. Современные дугостойкие материалы	2/0/0	[1,2]
8	Тема 8. Пьезоэлектрические материалы	2/1/0,5	[1,2]
9	Тема 9. Применение нанотехнологий в современных электротехнических материалах	2/0/0	[1,2]
10	Тема 10. Благородные и тугоплавкие металлы. Электросопротивление тонких металлических пленок	2/1/0,5	[1,2]

11	Тема 11. Применение высокотемпературной сверхпроводимости в современных электротехнических материалах	2/0/0	[1,2]
12	Тема 12. Неметаллические проводники	2/1/0,5	[1,2]
13	Тема 13. Полупроводниковые материалы, применяемые в современных электротехнических материалах	2/0/0	[1,2]
14	Тема 14. Использование современных электротехнических материалов в тонких и толстых пленках, подложках, гибких проводниках, специальных покрытиях	2/1/0,5	[1,2]
15	Тема 15. Материалы на основе углерода для современных электротехнических материалов	2/0/0	[1,2]
16	Тема 16. Магнитные материалы, используемые в современных электротехнических материалах	2/1/0,5	[1,2,3]
Итого:		34/8/4	

3.4. Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/очно- заоч/заочная
1	Изучение лекционного материала	28/43/44
2	Подготовка к практическим занятиям	27/43/43
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0/0/9
Итого:		55/86/96

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 для студентов заочной формы обучения. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением реферата и докладом по нему по одной из тем курса в соответствии с учебно-методическими изданиями, разработанными в ДонНТУ [6.1], [6.2].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

Для студентов очной формы обучения индивидуальное задание не предусмотрено.

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

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

оставляющая 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;
- 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 зарубежный опыт.

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

Учебным планом экзамен не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Средствами оценивания являются:

- выполнение практических заданий;
- ответы на практических занятиях;
- выполнение индивидуального задания;
- защита индивидуального задания.

Работа на практических занятиях, защита индивидуального задания проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Наличие конспекта лекций	5
Выполнение практических заданий	10
Ответы на практических занятиях	5
Выполнение индивидуального задания	50
Защита индивидуального задания	30

Количество баллов за выполнение индивидуального задания определяется как сумма баллов следующим образом:

Показатель	Количество баллов
Оформление задания	0-5
Соблюдение графика выполнения	5
Полнота ответов на поставленные вопросы	0-40

Перевод оценки из 100-балльной шкалы в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой, приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ № 337-14 от 02.05.2018 г.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

Лекция на тему: «Современные дугостойкие материалы».

Вопросы на текущем опросе:

1. Что такое дугостойкость?
2. Методы определения дугостойкости.
3. Применение вольфрама и его сплавов, а также металлокерамики в качестве дугостойких материалов.

4. Композиционные пластики «Форферм», «Рефравер» и «Дюростон». Их область применения в качестве дугостойких материалов.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Мороз Н.К. Электротехническое материаловедение : учебник / Мороз Н.К.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-9729-0390-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98357.html>
2. Береснев Г.А. Электротехнические материалы : конспект лекций / Береснев Г.А., Долинов Д.Л., Синани И.Л.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-398-01477-8. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110487.html>

II. Дополнительная литература

3. Угольников А.В. Электроматериаловедение : учебник для СПО / Угольников А.В.. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 187 с. — ISBN 978-5-4488-0265-2, 978-5-4497-0024-7. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82686.html> .

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания по организации и проведению практических занятий студентов по учебной дисциплине «Современные источники энергии» (часть 1) [Электронный ресурс] / Составитель: С.В. Шлепнёв. — Донецк : ДонНТУ, 2017. — 20 с. — (Доступ через личный кабинет студента).
2. Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Современные источники энергии» (часть 1) [Электронный ресурс] / Составитель: С.В. Шлепнёв. — Донецк : ДонНТУ, 2017. — 10 с. — (Доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

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 № 8.404 учебный корпус 8 для проведения 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).