

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-  
педагогической работе ДОННТУ  
А.В. Левшов

(подпись)

« 01 » 06 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В15 Электрические аппараты**

Специальность:	21.05.04 Горное дело
Специализация:	№10 «Электрификация и автоматизация горного производства»
Программа:	специалитет
Форма обучения:	очная, заочная

Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр(ы)	10	9
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,5/162	4,5/162
Контактная работа (час.)	74	16
Лекции (час.)	34	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	—	—
Лабораторные работы (час.)	34	6
Самостоятельная работа (час.), в том числе	58	136
Курсовой проект/работа (семестр/час.)	10/36	9/36
Индивидуальное задание (кол./час.)	—	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Электрические аппараты» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело» («Электрификация и автоматизация горного производства») для 2018 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель: Гавриленко Борис Владимирович, к.техн.н., доцент, профессор кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 4 » мая 2018 года № 10

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от «31» мая 2018 года № 9

Председатель  Борщевский С.В.

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 18 » 06 20 19 года № 10

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.

Рабочая программа **продлена** для 20 20 года приёма на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « 04 » 06 20 20 года № 11

Заведующий кафедрой  Маренич К.Н.

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании выпускающей кафедры «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы построения и функционирования шахтных электрических аппаратов.

Целью дисциплины является: изучение принципов устройства и эксплуатации в условиях шахты электрических аппаратов, их свойств и технических характеристик.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать

- устройство, свойства, технические характеристики, особенности функционирования и эксплуатации типовых электрических аппаратов горных предприятий;

- основные виды схем электроаппаратов,

- принципы организации работы электрических аппаратов;

уметь

- разрабатывать принципиальные электрические схемы и конструкцию шахтных электрических аппаратов;

- правильно рассчитывать параметры и выбирать электрические аппараты для конкретных горно-геологических условий эксплуатации;

- обеспечивать эксплуатацию силовых электрических аппаратов в соответствии с требованиями нормативных документов относительно эксплуатации электроустановок в условиях горного предприятия.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование закрытого и рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций (**ПСК-10.1**);

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы защиты и автоматики с искробезопасными цепями управления, а также комплексы обеспечения электробезопасности и безопасной эксплуатации технологических установок (**ПСК-10.2**);

- Способность создавать и эксплуатировать электромеханические комплексы машин и оборудования горных предприятий, включая электроприводы, преобразовательные устройства, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, и их системы управления (**ПСК-10.3**);

- Способность и готовность создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства (**ПСК-10.4**).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к профессиональному циклу дисциплин 2. Вариативная часть 2.1 Дисциплины по выбору вуза. 2.1.3 Профессиональный цикл.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Электрооборудование и электроснабжение», «Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов», «Проблемы взрывозащиты рудничного электрооборудования».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом в ходе выполнения научно-исследовательской работы, при прохождении преддипломной практики и при 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/заочная				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Семестр	десятый/девятый				
Тема 1. Введение. Применение электрических аппаратов в условиях шахты.	3/8	2/0	-	-	1/8
Тема 2 Классификация шахтных электрических аппаратов	5/10	3/2	-	-	2/8
Тема 3. Основные положения теории защиты от поражения электрическим током	5/8	3/0	-	-	2/8
Тема.4 Основные положения теории защиты от утечек тока	5/8	3/0	-	-	2/8
Тема 5 Средства защиты от аварийных режимов работы шахтных электрических аппаратов	5/8	2/0	-	2/0	1/8
Тема 6. Конструкция поверхностных подстанций и распределительных устройств.	9/8	3/0	-	4/0	2/8
Тема 7. Конструкция поверхностных комплектных трансформаторных подстанций	7/8	3/0	-	2/0	2/8
Тема 8. Уровни и виды взрывозащиты шахтных электрических аппаратов	7/8	3/0	-	2/0	2/8
Тема 9. Шахтные трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции	17/13	3/0	-	12/4	2/9
Тема 10. Шахтные силовые коммутационные аппараты.	5/9	3/0	-	-	2/9
Тема 11. Шахтные комплектные распределительные устройства	7/9	3/0	-	2/0	2/9
Тема 12. Шахтные контакторы. Магнитные пускатели. Станции управления	15/11	3/0	-	10/2	2/9
Индивидуальное задание	-				-

Курсовая работа (проект)	36/36				36/36
<b>Итого по видам занятий</b>	126/144	34/2		34/6	58/136
Контроль	36/18				
<b>Итого:</b>	162/162	34/2	-	34/6	58/136

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
<b>ПСК-10.1</b>	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<b>ПСК-10.2</b>	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<b>ПСК-10.3</b>	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<b>ПСК-10.4</b>	Тема 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

## 3.2. Лекции

### Тема 1. Введение. Применение электрических аппаратов в условиях шахты.

#### Содержание темы 1:

Основные понятия и определения. Требования, предъявляемые к системе шахтным электрическим аппаратам. Опасности, связанные с применением электрических аппаратов.

Литература к теме 1: [1, 2, 4]

### Тема 2. Классификация шахтных электрических аппаратов.

#### Содержание темы 2:

Виды классификации шахтных электрических аппаратов. Нормативная документация по применению электрических аппаратов.

Литература к теме 2: [1, 2, 4]

### Тема 3. Основные положения теории защиты от поражения электрическим током

#### Содержание темы 3:

Общие положения. Действие электрического тока на тело человека. Условия поражения человека электрическим током.

Литература к теме 3: [1, 2, 4]

### Тема 4. Основные положения теории защиты от утечек тока

#### Содержание темы 4:

Влияние состояния изоляции на безопасность эксплуатации электрических аппаратов. Реле утечки. Принцип действия и назначения. Особенности конструкции. Компенсация емкостных токов утечки. Защитное заземление. Защитное зануление.

Литература к теме 4: [1, 2, 4]

## **Тема 5. Средства защиты от аварийных режимов работы шахтных электрических аппаратов.**

### Содержание темы 5:

Аварийные и ненормальные режимы работы электрических аппаратов. Требования к устройствам защиты. Теория процесса короткого замыкания в участковых электросетях. Защита от токов короткого замыкания. Максимальная и дифференциальная токовые защиты. Температурная защита электрооборудования.

Литература к теме 5: [\[2, 3, 6\]](#)

## **Тема 6. Конструкция поверхностных подстанций и распределительных устройств.**

### Содержание темы 6:

Типы подстанций и распределительные устройства на поверхности шахты. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции поверхности.

Литература к теме 6: [\[2, 5, 6\]](#)

## **Тема 7. Конструкция поверхностных комплектных трансформаторных подстанций**

### Содержание темы 7:

Типы подстанций и распределительные устройства на поверхности шахты. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции поверхности.

Литература к теме 7: [\[2, 5, 6\]](#)

## **Тема 8. Уровни и виды взрывозащиты шахтных электрических аппаратов.**

### Содержание темы 8:

Уровни взрывозащиты электрических аппаратов. Виды взрывозащиты электроаппаратов. Специальные виды взрывозащиты. Конструктивные решения.

Литература к теме 8: [\[2, 5, 6\]](#)

## **Тема 9. Шахтные трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции.**

### Содержание темы 9:

Общие положения теории трансформаторов. Рудничные взрывобезопасные трансформаторы и КТП.

Литература к теме 9: [\[2, 3, 5\]](#)

## **Тема 10. Шахтные силовые коммутационные аппараты.**

### Содержание темы 10:

Основные понятия и определения. Автоматические выключатели. Разъединители и выключатели нагрузки.

Литература к теме 10: [\[2, 3, 6\]](#)

## **Тема 11. Шахтные комплектные распределительные устройства.**

### Содержание темы 11:



Выключатели высокого напряжения. Комплектные распределительные устройства (КРУ) общего назначения. Взрывозащищенные комплектные распределительные устройства.

Литература к теме 11: [2, 3, 6]

## Тема 12. Шахтные контакторы. Магнитные пускатели. Станции управления

Содержание темы 12:

Функциональное назначение, конструкция контактора. Магнитные пускатели. Станции управления. Типы. Назначение. Принцип действия.

Литература к теме 12: [2, 3, 6]

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

В соответствии с учебным планом дисциплины практические (семинарские) занятия не предусмотрены.

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Безопасное производство работ в электрических аппаратах	2/0	[2, 4, 5, 6]
2	Ревизия (в объеме ежеквартальной) взрывобезопасных электроаппаратов	2/0	[2, 4, 5, 6]
3	Изучение взрывозащищенных комплектных устройств управления	2/0	[2, 4, 5, 6]
4	Изучение функционирования рудничных пускателей	4/0	[2, 4, 5, 6]
5	Исследование параметров защитных устройств пускателя ПВИ-1256	4/2	[2, 4, 5, 6]
6	Ревизия и наладка комплектной трансформаторной подстанции (КТП)	4/0	[2, 4, 5, 6]
7	Исследование схемы дистанционного управления трёхфазным электродвигателем	4/2	[2, 4, 5, 6]
8	Исследование максимальной токовой защиты поверхностных подстанций	4/2	[2, 4, 5, 6]
9	Ревизия и наладка комплектного распределительного устройства типа РВД-6	4/0	[2, 4, 5, 6]
10	Ревизия и наладка магнитного пускателя	4/0	[2, 4, 5, 6]
Итого:		34/6	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	11/50
2	Подготовка к практическим занятиям	-
3	Подготовка к лабораторным работам	11/50
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	36/36
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		58/136

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Согласно учебному плану по дисциплине предусмотрено выполнение курсового проекта.

Объем учебной нагрузки при выполнении курсового проекта – 36 часов. Задание на курсовой проект выбирается студентом в соответствии с методическими указаниями [3], согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям, изложенным в [3].

Рекомендуемый объем пояснительной записки по курсовому проекту – 30–40 страниц формата А4 (210х297 мм) с обязательным выполнением демонстрационного листа формата А1.

## 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**

1. Основные понятия и определения курса электрических аппаратов
2. Требования, предъявляемые к шахтным электрическим аппаратам
3. Нормативная документация по применению электрооборудования
4. Классификация электроаппаратов по категориям
5. Предупреждение взрывов от электрического тока
6. Предупреждение пожаров от электрического тока
7. Особенности устройства главной поверхностной подстанции шахты
8. Особенности устройства центральной подземной подстанции шахты
9. Общие положения. Защиты человека от поражения электрическим током
10. Действие электрического тока на тело человека.
11. Условия поражения человека электрическим током.
12. Влияние состояния изоляции на безопасность эксплуатации электрооборудования
13. Защитное шунтирование на землю поврежденной фазы
14. Компенсация емкостной составляющей тока утечки
15. Особенности устройства средств защиты от утечек тока на землю.
- 16.2. Устройство защитного заземления и защитного зануления.
17. Аварийные и ненормальные режимы работы электроаппаратов
18. Требования к устройствам защиты
19. Теория процесса короткого замыкания в участковых электросетях. Защита от токов короткого замыкания.
20. Максимальная и дифференциальная токовые защиты.

21. Температурная защита электрооборудования.
22. Токовая защита от перегруза
23. Типы подстанций и распределительные устройства.
24. Система сборных шин
25. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции электроустановок поверхности.
26. Защита электрооборудования от перенапряжений.
27. Реакторы.
28. Уровни взрывозащиты электрооборудования;
29. Виды взрывозащиты электрооборудования
30. Трансформаторы и комплектные трансформаторные подстанции подземных рудничных электроустановок
31. Общие положения теории трансформаторов
32. Рудничные взрывобезопасные трансформаторы и ктп
33. Основные понятия и определения коммутационных аппаратов
34. Автоматические выключатели.
35. Разъединители и выключатели нагрузки.
36. Выключатели высокого напряжения.
37. Комплектные распределительные устройства (кру) общего назначения
38. Взрывозащищенные комплектные распределительные устройства
39. Контактторы.
40. Магнитные пускатели.
41. Станции управления.
42. Характеристика режима работы электроприемников S1
43. Характеристика режима работы электроприемников S2
44. Характеристика режима работы электроприемников S3, S4, S5
45. Характеристика режима работы электроприемников S6
46. Виды графиков электрических нагрузок
47. Опасности, связанные с применением электрооборудования
48. Аварийные и ненормальные режимы работы электрооборудования
49. Требования к устройствам защиты

50. Виды защит от аварийных и ненормальных режимов работы электрооборудования
51. Общие сведения о шахтных кабелях. Их параметры. Условия работы. Особенности конструкции.
52. Бронированные кабели
53. Гибкие и особо гибкие кабели
54. Присоединение и соединение кабелей.

### 4.3. Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Программа:	специалитет
	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
Направление подготовки (специальность):	21.05.04 Горное дело
	(код, название)
Профиль (магистерская программа):	Электрификация и автоматизация горного производства
	(название)
Семестр:	весенний семестр учебного года 2018-2019г.г.
Учебная дисциплина:	Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий

#### БИЛЕТ №12

1. Условия поражения человека электрическим током.
2. Аварийные и ненормальные режимы работы электроаппаратов
3. Разъединители и выключатели нагрузки
4. Характеристика режима работы электроприемников S1

Утверждено на заседании кафедры Горная электротехника и автоматика им. Р.М.Лейбова  
(наименование кафедры полностью)

Протокол	№ ____ от ____	
Зав. кафедрой		Маренич К.Н.
	(подпись)	(Ф.И.О.)
Экзаменатор		Гавриленко Б.В.
	(подпись)	(Ф.И.О.)

### 4.4. Критерии оценивания

Оценка испытания по 100-балльной шкале формируется как сумма баллов набранных за ответы на все 4 вопроса билета. По каждому вопросу:

– «25 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно, логично, четко и ясно предоставлять грамотные, правильные ответы на поставленный вопрос с использованием терминологии и символики в необходимой логической последовательности, а также сведений из других дисциплин и знаний, приобретенных ранее; твердые практические навыки с творческим применением полученных теоретических знаний; использование и предоставле-

ние полного обоснования наиболее эффективных и рациональных методов поиска решения; умение использовать приобретенные знания и навыки в нестандартных ситуациях, требующих выхода на иной, более высокий уровень знаний; приведены аналитические зависимости и расчеты;

– «20 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент проявил высокий уровень знаний при ответе на вопрос, показал умение применять теоретические знания для решения поставленной задачи, четко владеет и применяет аналитические зависимости для условий задачи, умеет формулировать выводы, однако при решении задачи допустил некоторые неточности, недостаточно обосновал допущения, которые использовались при решении задачи;

– «15 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил умение свободно предоставлять правильные ответы на поставленные вопросы с использованием терминологии, а также знаний, приобретенных ранее; наличие несущественных недостатков или нарушения последовательности изложения; использование не самых рациональных методов поиска решения; незначительные недостатки или ошибки в расчетах;

– «10 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил базовые знания по вопросу, знание основных аналитических зависимостей, описывающих заданный процесс, однако допустил существенные ошибки при выполнении расчетов, не смог систематизировать исходные данные и сформулировать выводы;

– «5 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил владение основными положениями материала, но фрагментарно и непоследовательно дает ответы на поставленные вопросы; слабые практические навыки; поиск решения типовых стандартных задач нерациональными способами с принципиальными ошибками;

– «0 баллов» – выставляется, если при ответе на вопрос студент обнаружил незначительный общий объем знаний, отсутствие навыков в решении задач по различным темам дисциплины допустил принципиальные ошибки при решении задач, которые не дают возможности выполнить задание, или если решение задачи отсутствует.

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», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ECTS.

При определении экзаменационной оценки учитывается текущая успеваемость в виде суммы дополнительных баллов по следующим видам работ:

- своевременное выполнение и защита лабораторных работ – до 5 баллов;
- активная работа и постоянное посещение лекций – до 3 баллов;
- положительные контрольные опросы на лекциях – до 5 баллов.

Выполнение и защита всех запланированных лабораторных работ, а также выполнение и защиты курсового проекта является обязательным условием допуска к экзамену.

#### 4.5. Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

Лабораторная работа на тему: «Безопасное производство работ в электроустановках». Вопросы при текущем опросе:

1. Назовите примеры работ, производимых в действующих электроустановках.
2. Назовите технические мероприятия и средства, обеспечивающие безопасность при производстве работ.
3. Назовите организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.
4. Опишите порядок оформления работ по нарядам.

#### 4.6. Курсовой проект.

Согласно учебному плану, по дисциплине предусмотрен курсовой проект.

Курсовой проект сдается на проверку минимум за две недели до зачетной сессии. При соблюдении всех требований к содержанию и оформлению курсового проекта студент допускается к его защите в форме собеседования преподавательской комиссии.

За выполнение и защиту курсового проекта студент получает оценку по 100-балльной шкале, перевод которой в государственную и ECTS осуществляется в соответствии со шкалой приведенной в «Положении об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утверждённом приказом ДонНТУ №337-14 от 02.05.2018г. Получение положительной оценки за выполнение и защиту курсового проекта является обязательным условием допуска к экзамену.

Программа выполнения курсового проекта должна содержать следующие разделы:

- выбор элементов схемы управления, включая рекомендуемую номенклатуру аппаратов и изделий, предохранители, автоматические выключатели, пускатели электромагнитные;
- разработка щита управления;
- схему взаимного размещения аппаратов;
- конструкция ящиков управления;
- разработка чертежа общего вида щита управления;
- технические данные аппаратов;
- схема соединений и др.

При оценивании результатов курсового проектирования руководствуются следующим распределением максимально возможного количества баллов по основным разделам проекта:

№ п/п	Наименование раздела	Максимально возможное количество баллов
1	Расчетно-пояснительная записка	60 (по 10 баллов на каждый раздел)
2	Графическая часть проекта (принципиальная схема щита управления)	30
3	Защита курсового проекта	10
<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>



Оценивание раздела производится исходя из следующего:

- правильное и обоснованное (аргументированное) проектное решение с использованием прогрессивных технологий, современного оборудования и инструмента, грамотное применение методики расчёта – максимально возможное количество баллов;
- правильное проектное решение с замечаниями по обоснованию (изложение материала не всегда логичное), имеются замечания по выбору оборудования, инструмента, приведенному расчёту и использованию его результатов – от 1/3 до 2/3 от максимально возможного количества баллов;
- неверное проектное решение, неумение выполнить расчет для принятия решения, получения необходимых результатов – ноль баллов.

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ и контрольных опросов в ходе лекций.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

*При определении уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.*

## **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### ***I Основная литература***

1. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроснабжение : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2017. — 470 с. — ISBN 978-5-7264-1602-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65651.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Электрооборудование технологических установок горных предприятий [Электронный ресурс] : учебник для вузов / К.Н. Маренич, В.В. Калинин, Ю.В. Товстик и др. ; ГБУЗ "ДонНТУ". - 11 Мб. - Донецк : ООО "Технопарк ДонНТУ "УНИТЕХ", 2015. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd2599.pdf>. - Загл. с экрана.- Систем. требования: Acrobat Reader
3. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование : справочник. Учебное пособие для вузов / И. И. Алиев. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 1199 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9654.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### ***II Дополнительная литература***

4. Правила безопасности в угольных шахтах [Электронный ресурс] : утверждено Государственным комитетом горного и технического надзора ДНР и Министер-

ством угля и энергетики ДНР от 18 апреля 2016 г. - 192 Кб. - [Б.м.] : [б.и.], 2016. - 1 файл. - Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6408.zip> - Загл. с экрана - Систем. требования: ZIP-архиватор.

5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / . — Москва: ЭНАС, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-4248-0072-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76186.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. - 169 Мб. - Москва: КНОРУС, 2015. - 1 файл. - Режим па: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6691.pdf> . - Загл. с экрана - Систем. требования: Acrobat Reader.

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:**

1. Конспект лекций по дисциплине «Электрические аппараты» (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» очной и заочной форм обучения. Уровень образования: специалитет)/ Гавриленко Б.В., Лавшонок А.В., Неежмаков С.В. – Донецк, ГОУ ВПО «ДонНТУ», 2017 – 192 с. (доступ через личный кабинет студента).

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электрические аппараты» (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» очной и заочной форм обучения. Уровень образования: специалитет)/ Гавриленко Б.В., Лавшонок А.В., Неежмаков С.В. – Донецк, ГОУ ВПО «ДонНТУ», 2017 – 30 с. (доступ через личный кабинет студента).

3. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Электрические аппараты» (для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело» очной и заочной форм обучения. Уровень образования: специалитет)/Гавриленко Б.В., Лавшонок А.В., Неежмаков С.В.. – Донецк, ГОУ ВПО «ДонНТУ», 2017 – 147с. (доступ через личный кабинет студента).

### **Электронно-информационные ресурсы**

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

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование:

- компьютер Celeron 2.26 GGz
- ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), OpenOffice 3.1.1 (бесплатная версия);
- мультимедийный проектор, экран;

- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические;
- демонстрационные стенды и плакаты.

## **2. Лабораторные работы:**

Специализированная лаборатория горной электротехники для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, имеющая в своем составе:

- специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические;
- демонстрационные стенды и плакаты;
- комплектная трансформаторная подстанция, автоматический выключатель, станция управления, магнитные пускатели разных токов, агрегат пусковой АП-4, рудничные высоковольтные распределительные устройства РВД-6, УК-6, КРУВ-6, стенды по изучению компонентов рудничного электрооборудования, средства защиты и управления горного электрооборудования.

## **3. 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 имеющие в своем составе компьютерную технику 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.

- программное обеспечение: 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.

Составитель рабочей программы:  Гавриленко Б.В.