

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
работе ДО

«
»

Проректор по научно-педагогической
работе ДОНТУ

(подпись)

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б51 Электрические машины

Специализация:	Электрификация и автоматизация горного производства
Программа:	специалитет
Форма обучения:	очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	6	6
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3.5 (126)	3.5 (126)
Контактная работа (час.)	55	10
Лекции (час.)	34	2
Практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Лабораторные работы (час.)	17	2
Самостоятельная работа (час.), в том числе	39	104
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	36	18

Донецк, 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «Электрические машины» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» программы специалитета «Электрификация и автоматизация горного производства» 2018 года приёма.

Составитель: Черноус Евгений Витальевич, кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры «Электромеханика и ТОЭ».

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании кафедры «Электромеханика и ТОЭ».

Протокол от «24» мая 2018 года № 9

Заведующий кафедрой  (подпись) Васильев Л.А.

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Протокол от «30» мая 2018 года № 10-1

Заведующий кафедрой  (подпись) Маренич К.Н.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело».

Протокол от «31» мая 2018 года № 9

Председатель  (подпись) Борщевский С.В.

Рабочая программа продлена для 2019 года приёма на заседании кафедры «Электромеханика и ТОЭ».

Протокол от «30» августа 2019 года № 1

Заведующий кафедрой  (подпись) Васильев Л.А.

Согласовано с выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Заведующий кафедрой  (подпись) Маренич К.Н.

Рабочая программа для 2020 года приёма на заседании кафедры «Электромеханика и ТОЭ».

Протокол от «15» мая 2020 года № 5

Заведующий кафедрой  (подпись) Васильев Л.А.

Согласовано с выпускающей кафедрой «Горная электротехника и автоматика им. Р.М. Лейбова».

Заведующий кафедрой  (подпись) Маренич К.Н.

протокол № 11 от 04.06.2020г.

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Электрические машины» рассматривает вопросы электромеханического преобразования энергии в электрических машинах, устройство и физические процессы в них, электромагнитные параметры и характеристики, режимы работы и основные способы управления электрическими машинами.

Целью дисциплины является изучение и углубленное усвоение фундаментальных знаний в области электромагнитных явлений, которые лежат в основе работы электрических машин и трансформаторов. Практическое их применение при анализе режимов работы электрических машин, которые широко используются в практической работе специалистов в области электромеханики.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать

- классификацию, конструкцию, принцип действия и назначение основных типов электрических машин и трансформаторов,
- методы математического описания режимов работы, параметры и характеристики электрических машин и трансформаторов;
- методики и алгоритм выбора электрических машин, в том числе закрытого и рудничного взрывозащищенного исполнения, для различных технологических условий их эксплуатации;

уметь

- пользоваться основными аналитическими выражениями при решении практических задач по описанию и анализу режимов работы электродвигателей, генераторов и трансформаторов;
- выполнять испытания электрических машин и трансформаторов и определять их основные характеристики;
- используя научно-техническую литературу, справочники, стандарты и техническую документацию, разрабатывать мероприятия по модернизации электрооборудования и выбирать электрические машины и трансформаторы для конкретных условий работы электроприводов горного производства;
- выполнять монтаж и наладку машин и трансформаторов.

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, 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 базовой части учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.04 Горное дело, специализации №10 «Электрификация и автоматизация горного производства».

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физика», «Электротехника», «Высшая математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении и анализе режимов работы электрических машин и трансформаторов во время изучения следующих дисциплин: «Электрооборудование и электроснабжение», «Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий», «Автоматизированный электропривод машин и установок шахт и рудников»; «Монтаж и эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики», «Силовые преобразователи автоматизированных электроприводов».

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (*)				
	Всего	в том числе			
		Лекции	Практ. (семин.)	Лабор.	СРС
Семестр шестой (седьмой)					
Тема 1. Трансформаторы.	20 (22,5)	6 (0,5)	-	6 (2)	8 (20)
Тема 2. Общие вопросы машин переменного тока.	4 (5)	2 (0)	-	-	2 (5)
Тема 3. Асинхронные машины.	22 (24,5)	8 (0,5)	-	4 (0)	10 (24)
Тема 4. Синхронные машины.	21 (22,5)	8 (0,5)	-	4 (0)	9 (22)
Тема 5. Машины постоянного тока.	19 (20,5)	8 (0,5)	-	3 (0)	8 (20)
Тема 6. Режимы нагрузки электрических машин.	4 (4)	0	-	-	2 (4)
Индивидуальное задание	0 (9)	-	-	-	0 (9)
Итого по видам занятий	90 (108)	34 (2)		17 (2)	39 (104)
Контроль	36 (18)	-	-	-	36 (18)
Итого:	126 (126)	34 (2)		17 (2)	75 (122)

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПСК-10.1	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6
ПСК-10.2	Темы 3, 4, 5
ПСК-10.3	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6
ПСК-10.4	Темы 3, 4, 5

3.2. Лекции

Тема 1. Трансформаторы.

Содержание темы 1:

Роль и значение электрических машин (ЭМ) в современной электротехнике и электроэнергетике. Классификация ЭМ. Краткие исторические сведения по развитию ЭМ.

Назначение трансформаторов, область применения. Основные элементы конструкции. Номинальные величины трансформатора. Режимы работы трансформатора. Физические процессы в трансформаторе при холостом ходе и коротком замыкании.

Работа трансформатора под нагрузкой. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Схемы замещения трансформатора. Векторные диаграммы. Изменение вторичного напряжения трансформатора под нагрузкой. Внешние характеристики. Потери и коэффициент полезного действия трансформатора.

Трехфазные трансформаторы. Схемы соединения. Особенности холостого хода. Группы соединения. Параллельная работа трансформаторов. Регулирование напряжения трансформаторов. Переходные процессы в трансформаторах. Специальные виды трансформаторов. Взрывозащищенные трансформаторы для питания двигателей забойных механизмов.

Литература к теме 1: [1, 3].

Тема 2. Общие вопросы машин переменного тока.

Содержание темы 2:

Конструктивные схемы и устройство машин переменного тока. Принцип действия. Классификация машин переменного тока. Основные принципы образования обмоток машин переменного тока. Классификация обмоток машин переменного тока. Электродвижущие силы обмоток машин переменного тока. Магнитодвижущие силы обмоток машин переменного тока. Принцип образования вращающегося магнитного поля.

Литература к теме 2: [1, 2, 3].

Тема 3. Асинхронные машины.

Содержание темы 3:

Конструкция и принцип действия асинхронных машин. Конструктивное исполнение асинхронных двигателей (АД) с фазной и короткозамкнутой обмоткой ротора. Работа асинхронной машины при неподвижном роторе, сравнение с трансформатором. Работа асинхронной машины при вращающемся роторе. Скольжение и частота тока ротора. Приведение рабочего процесса вращающейся асинхронной машины к неподвижной. Схемы замещения. Энергетическая диаграмма, потери и коэффициент полезного действия АД.

Электромагнитный момент. Процессы в асинхронном двигателе при его нагрузке. Механические характеристики АД, начальный пусковой и максимальный моменты. Влияние частоты напряжения питания, частоты тока и активного сопротивления цепи ротора на механические свойства АД. Рабочие характеристики АД. Перегрузочная способность.

Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Способы пуска АД с фазным и короткозамкнутым ротором. АД с глубокими пазами на роторе и двухклеточным ротором. Тормозные режимы АД. Способы электрического торможения АД. Работа асинхронной машины в генераторном режиме и в режиме электромагнитного тормоза.

Особые и специальные режимы асинхронных машин. Работа АД в условиях, отличных от номинальных. Несимметричные режимы работы АД. Однофазные АД. Пуск в ход однофазных АД. Работа трехфазного АД в однофазном режиме. Специальные асинхронные машины. АД в приводе горных машин.

Литература к теме 3: [1, 2, 3].

Тема 4. Синхронные машины.

Содержание темы 4:

Общие вопросы синхронных машин (СМ). Назначение и роль СМ как преобразователей энергии. Конструктивное исполнение СМ. Режимы работы СМ. Явнополюсные и неявно полюсные СМ - синхронные генераторы (СГ), синхронные двигатели (СД). Холостой ход СГ. Работа СГ под нагрузкой. Магнитное поле СМ. Реакция якоря явнополюсной и неявнополюсной СМ.

Векторные диаграммы трехфазного явнополюсного и неявнополюсного СГ при симметричной нагрузке. Векторные диаграммы СМ. Характеристики СГ при условии автономной работы. Уравнения СГ. Индуктивные сопротивления СМ и их определение. Отношение короткого замыкания СГ.

Параллельная работа СГ с сетью. Условия подключения СГ на параллельную работу. Режимы работы СГ при параллельном включении в сеть. Угловые характеристики СМ. Статическая перегружаемость СМ. Процесс нагрузки СГ, подключенного к сети. U-образные характеристики СГ. Регулирование мощности.

Синхронные двигатели (СД). Переход СГ в режим двигателя. Характеристики и векторные диаграммы СД. Средства пуска СД. Режимы работы СД: нагрузка, регулирование реактивной мощности. Синхронный компенсатор. Синхронные машины специального назначения. СД в приводе горных машин.

Литература к теме 4: [1, 2, 3].

Тема 5. Машины постоянного тока.

Содержание темы 5:

Конструкция и принцип действия генераторов и двигателей постоянного тока. Обмотки машины постоянного тока (МПТ). Магнитное поле МПТ при холостом ходе и при нагрузке. Реакция якоря МПТ и методы ее уменьшения.

Электродвижущие силы якорной обмотки МПТ. Коммутация в МПТ и способы ее улучшения. Генераторы постоянного тока с независимым возбуждением и с самовозбуждением и их характеристики.

Двигатели постоянного тока (ДПТ) с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Характеристики ДПТ в зависимости от схемы возбуждения. Потери мощности и коэффициент полезного действия. Пуск ДПТ. Реверс.

Принципы регулирования частоты вращения ДПТ. Способы электрического торможения ДПТ. Машины постоянного тока специального назначения. МПТ в горной промышленности.

Литература к теме 5: [1, 3]

Тема 6. Режимы нагрузки электрических машин.

Содержание темы 6:

Режимы нагрузки электрических машин. Нагревание и охлаждение электрических машин.

Литература к теме 6: [1, 3]

3.3. Практические (семинарские) занятия

Практические занятия учебным планом дисциплины «Электрические машины» не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1.	Исследование трансформатора в режиме холостого хода	2 (0)	[4]
2.	Определение параметров и характеристик трансформатора	2 (2)	[4]
3.	Исследование трансформатора под нагрузкой	2 (0)	[4]
4.	Исследование трехфазной асинхронной машины в режиме холостого хода	2 (0)	[6]
5.	Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя. Круговая диаграмма.	2 (0)	[6]
6.	Исследование трехфазного синхронного генератора	2 (0)	[5]
7.	Исследование синхронного двигателя	2 (0)	[5]
8.	Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2 (0)	[7]
9.	Итоговое занятие	1 (0)	
Итого:		17 (2)	

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.5. Самостоятельная работа студента

Проводится по рекомендациям преподавателей. Акцентируется внимание на необходимость самостоятельного изучения вопросов, которые не изучаются при

проведении аудиторных занятий, но имеющих отношение к темам, знание которых необходимо при сдаче экзамена.

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	17 (91)
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	22 (4)
4	Выполнение курсового проекта	-
5	Выполнение курсовой работы	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0 (9)
Итого:		39 (104)

* – в скобках указаны значения, соответствующие заочной форме обучения

3.6. Индивидуальное задание, курсовой проект (работа)

Согласно учебному плану заочной формы обучения 2018 года набора по дисциплине «Электрические машины» предусмотрено выполнение индивидуального задания (контрольной работы).

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания (контрольной работы студента-заочника) – 9 часов. Задание на контрольную работу выбирается студентом-заочником в соответствии с методическими указаниями [3], согласовывается с преподавателем и выполняется по методическими рекомендациям [3].

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – 12–15 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированных 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; 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; 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

Трансформаторы

1. Конструкция однофазных и трёхфазных трансформаторов.
2. Магнитные, проводниковые и электроизоляционные материалы, применяемые в трансформаторах.
3. Принцип действия и ЭДС обмоток трансформатора. Коэффициент трансформации.
4. Основные уравнения трансформатора.
5. Понятие приведённого трансформатора и его уравнения.
6. Схемы замещения трансформатора.
7. Векторная диаграмма трансформатора при активно-индуктивной нагрузке.
8. Векторная диаграмма трансформатора при активно-ёмкостной нагрузке.
9. Определение параметров схемы замещения трансформатора по опытам холостого хода и короткого замыкания.
10. Внешние характеристики трансформаторов при изменении величины и характера нагрузки.
11. Потери мощности и КПД трансформатора.
12. Маркировка выводов, схемы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов.
13. Группы соединения обмоток трёхфазных трансформаторов.

Асинхронные машины

1. Устройство и принцип действия асинхронных машин.
2. Режимы работы асинхронной машины.
3. Физические процессы в асинхронной машине с неподвижным ротором.
4. Физические процессы в асинхронной машине с вращающимся ротором.
5. Приведение ЭДС, токов и сопротивлений ротора к обмотке статора.

6. Схемы замещения асинхронных машин.
7. Уравнение электромагнитного момента асинхронной машины.
8. Анализ механических характеристик асинхронной машины.
9. Построение механических характеристик асинхронных машин по каталожным данным.
10. Режим генераторного торможения асинхронной машины.
11. Режимы электромагнитного торможения асинхронных машин.
12. Асинхронные двигатели с фазным ротором.
13. Асинхронные двигатели с глубокопазым ротором.
14. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением частоты.
15. Асинхронные двигатели с переключением полюсов.
16. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением скольжения.
17. Характеристики асинхронных двигателей при отклонениях питающего напряжения.
18. Частотное регулирование скорости АД.
19. Работа асинхронного двигателя от однофазной сети.

Синхронные машины

1. Конструкция и принцип действия синхронных машин.
2. Реакция якоря в неявнополюсных синхронных генераторах.
3. Реакция якоря в явнополюсных синхронных генераторах.
4. Характеристики холостого хода и короткого замыкания синхронных генераторов.
5. Уравнения и векторная диаграмма ЭДС и напряжений неявнополюсных синхронных генераторов.
6. Уравнения и векторная диаграмма ЭДС и напряжений явнополюсных синхронных генераторов.
7. Внешние и регулировочные характеристики синхронных генераторов.
8. Принцип действия и основные характеристики синхронных двигателей.
9. Способы пуска синхронных двигателей.
10. Принцип действия и режимы работы синхронных компенсаторов.
11. Угловые характеристики синхронных машин.
12. Статическая устойчивость синхронных генераторов.

Электрические машины постоянного тока

1. Устройство и принцип действия электрических машин постоянного тока.
2. Преобразования энергии в машинах постоянного тока. Принцип обратимости.
3. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент машины постоянного тока.
4. Принцип действия генераторов постоянного тока самовозбуждением.
5. Генераторы постоянного тока с независимым и смешанным возбуждением.
6. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.
7. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением.

8. Режимы электрического торможения двигателей постоянного тока с независимым возбуждением.
9. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.

4.3 Пример экзаменационного билета

"Донецкий национальный технический университет"

Образовательно-квалификационный уровень специалитет

Направление подготовки Электрификация и автоматизация горного производства

Специальность 21.05.04 Горное дело Семестр 6

Учебная дисциплина **Электрические машины**

Разделы Трансформаторы, Асинхронные машины, Синхронные машины, Машины постоянного тока

БИЛЕТ № 1

1. Объясните устройство и принцип действия синхронного генератора.
2. Определите момент на валу трехфазного асинхронного шестиполусного двигателя, который работает со скольжением $s = 0,04$, потребляет из сети с напряжением $U_1 = 380$ В ток $I_1 = 12,3$ А при $\cos(\varphi) = 0,8$ и КПД $\eta = 0,85$.
3. В чем разница схем замещения АД от схем замещения трансформатора?
4. Определить электрическую мощность автотрансформатора и приведите схему автотрансформатора. Напряжение $U_2 = 1000$ В и ток $I_2 = 50$ А, количество витков $W1 = 1000$ и $W2 = 800$.
5. Изменится основной магнитный поток и ток холостого хода, если трансформатор включить в сеть с частотой больше или меньше номинальной?
6. Каково назначение коллектора в генераторе и двигателе?

4.4 Критерии оценивания

Студенты заочной формы обучения, не выполнившие индивидуальное задание (контрольную работу), к экзамену не допускаются. Индивидуальное задание (контрольная работа) студента-заочника оценивается «зачтено» или «не зачтено». Работа зачитывается при условии правильного выполнения всех заданий, возможно наличие некоторых неточностей. Если работа не зачтена, студент-заочник должен внимательно изучить рецензию, исправить допущенные ошибки в соответствии с замечаниями рецензента и сдать работу для повторной проверки. Индивидуальное задание (контрольная работа) студента заочника является только допуском к экзамену и на итоговую экзаменационную оценку не влияет.

В каждом билете содержится один теоретических вопрос и пять практических. Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,25 и 0,15 соответственно. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится при условии полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. До 10 баллов снимается, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты. При допущении несущественных неточностей снимается также до 10 баллов. Наличие существенной неточности при правильном ответе в целом влечет снижение оценки на 25 баллов. Неверный ответ не засчитывается.

В случае практического вопроса оценка «100» ставится при наличии 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. 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.

4.5 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

"Донецкий национальный технический университет"

Кафедра ЭМиТОЭ

Учебная дисциплина **Электрические машины**

Раздел: Трансформаторы

Лабораторная работа №1 «Исследование трансформатора в режиме холостого хода»

1. С какой целью магнитопровод трансформатора выполняется из отдельных пластин, изолированных друг от друга?

Варианты ответа:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| а) для облегчения магнитопровода; | б) для уменьшения потерь в обмотках; |
| в) для уменьшения вихревых токов; | г) для повышения E_2 . |

2. От чего зависит величина активной мощности трансформатора при конкретной силе тока?

Варианты ответа:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| а) от коэффициента трансформации; | б) от напряжения; |
| в) от потерь мощности трансформатора; | г) от характера нагрузки. |

3. На какие напряжение и ток рассчитана первичная обмотка лабораторного трансформатора согласно паспортным данным?

Варианты ответа:

- | | |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| а) $U=380\text{ В}$, $I=3,8\text{ А}$; | б) $U=220\text{ В}$, $I=3,8\text{ А}$; |
| в) $U=220\text{ В}$, $I=6,65\text{ А}$; | г) $U=380\text{ В}$, $I=6,65\text{ А}$. |

4. Какую из обмоток можно промаркировать методом пробной звезды в данной работе?

Варианты ответа:

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| а) первичную; | б) вторичную; |
| в) первичную и вторичную; | г) дополнительную. |

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1. Усольцев, А.А. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Усольцев Александр Анатольевич ; А.А. Усольцев ; С.-Пб. нац. исслед. ун-т инф-ц. технологий, механики и оптики. – 23 Мб. - Санкт-Петербург :

ИТМО, 2013. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. URL: <http://ed.donntu.org/books/20/cd9935.pdf>

II Дополнительная литература

2. Электрические машины. Общие вопросы машин переменного тока [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов направления подготовки: 6.050202 "Автоматизация и компьютерноинтегрированные технологии" / ГВУЗ "ДонНТУ", Каф. электромеханики и ТОЭ ; сост. О.В. Пеньков. - (2,3 Мб). - Донецк : ГВУЗ "ДонНТУ", 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/k267.pdf>
3. Апухтин, А.С. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А.С. Апухтин ; ГОУ ВПО «ДонНТУ». – 90 Мб.– Донецк : ДонНТУ, 2016. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/cd4505.pdf>

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». Раздел «Трансформаторы» [Электронный ресурс] / Составители А.С. Апухтин, Г.В. Демченко : ГОУ ВПО «ДонНТУ», Каф. Электромеханики и ТОЭ. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДонНТУ, 2017. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m4921.pdf>
5. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». Раздел «Синхронные машины» [Электронный ресурс] / Составители А.С. Апухтин, Г.В. Демченко : ГОУ ВПО «ДонНТУ», Каф. Электромеханики и ТОЭ. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДонНТУ, 2017. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://ed.donntu.org/books/20/m4922.pdf>
6. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». Раздел «Асинхронные машины» [Электронный ресурс] / Составители А.С. Апухтин, Г.В. Демченко : ГОУ ВПО «ДонНТУ», Каф. Электромеханики и ТОЭ. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДонНТУ, 2017. – Режим доступа: . (доступ через личный кабинет студента)
7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электрические машины». Раздел «Машины постоянного тока» [Электронный ресурс] / Составители А.С. Апухтин, Г.В. Демченко : ГОУ ВПО «ДонНТУ», Каф. Электромеханики и ТОЭ. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДонНТУ, 2017. – Режим доступа: . (доступ через личный кабинет студента)

Электронно-информационные ресурсы

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория №1.101, учебный корпус 1, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС – Windows XP Professional x64 – академическая подписка DreamSparkPremium, LibreOffice 3.3.0.4 – бесплатная версия, мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

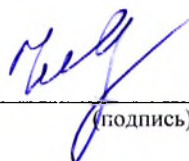
2. Лабораторные работы:

Учебная аудитория №1.103 для проведения лабораторных занятий. (Стенды для проведения лабораторных занятий по разделам «Электрические цепи» и «Электрические машины» 8шт., макеты электрических машин (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС – WindowsXPProfessional x64 (академическая подписка DreamSparkPremium), LibreOffice 3.3.0.4 (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

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 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).

Составитель рабочей программы:



(подпись)

Чорноус Е.В.