Приложение 3.РПД Б1.В.ДВ.5.1

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
« 12 » 10 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИСПЫТАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электромеханика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-5 «готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- графическое отображение испытуемых электрических машин (ЭМ), конструкцию ЭМ; режимы работы ЭМ; виды испытаний ЭМ; документацию испытаний ЭМ; методы испытаний ЭМ различных типов; последовательность проведения испытаний; технические средства для проведения различных видов испытаний ЭМ; процедуру сдачи в эксплуатацию нового оборудования и оборудования после ремонта; процедуру опытной проверки нового электрооборудования; методику оценки технического состояния ЭМ и организацию их профилактических осмотров и ремонтов; перечень основных работ при различных испытаниях ЭМ, процедуру составления программы испытаний (ПК-5).

Уметь:

- схематично изображать ЭМ и приборы для испытаний ЭМ; определять конструктивные схемы ЭМ; определять основные режимы работы ЭМ; планировать экспериментальные исследования ЭМ; составлять отчеты по результатам испытаний ЭМ; выбирать методы испытаний для различных видов ЭМ; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов; использовать приборы и оборудование при проведении испытаний; проводить испытания и сдавать в эксплуатацию ЭМ; проводить опытную проверку ЭМ; проводить проверку технического состояния и организовывать профилактические осмотры и ремонты ЭМ; составлять программы испытаний ЭМ (ПК-5).

Владеть опытом:

- схемного изображения ЭМ различных видов; выбора оборудования для различных видов испытаний ЭМ; изменения основных режимов работы ЭМ; планирования экспериментальных исследований ЭМ; составления технических отчетов по результатам испытаний; применения различных видов испытаний ЭМ; выполнения экспериментальных исследований ЭМ по заданным программам; использования технических средств при испытаниях различного вида ЭМ; сдачи в эксплуатацию ЭМ; экспериментальной проверки ЭМ; оценки технического состояния и организации профилактических осмотров и текущего ремонта (ПК-5).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору В.ДВ.5.1 студента цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электромеханика», направления «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Испытания и эксплуатация электрических машин» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.12 Электрические машины;
Б1.Б.13 Общая энергетика

Дисциплина является завершающей в образовательной траектории при освоении компетенции ПК-5.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.5.1	
Часов (всего) по учебному плану:	108	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	7 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	7 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2, 72	7 семестр
Зачет (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	7 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	30/36, 30
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	4/36, 4
Подготовка к контрольным работам	2/36, 2
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0,5,18
Всего:	**2, 72**
Подготовка к экзамену	-

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1. Основные понятия испытаний и эксплуатации электрических машин**	4	2			2	
2	**Тема 2. Общие методы испытаний электрических машин**	55	12	12		31	4
3	**Тема 3. Виды нагрузок электрических машин**	9	2	2		5	2
4	**Тема 4. Особенности испытаний асинхронных двигателей**	18	2	4		12	4
5	**Дополнительная тема на СРС. Разборка, дефектация, определение остаточного ресурса элементов ЭМ.**	4				4	
6	**Зачет**	18				18	
	всего 108 часов по видам учебных занятий		**18**	**18**	**-**	**72**	**10**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основные понятия испытаний и эксплуатации электрических машин

Лекция 1. Испытания электрических машин (ЭМ). Необходимость проведения испытаний, виды испытаний. Документация испытаний ЭМ, требования к ней. (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Проработка конструктивных исполнений и технических данных, задаваемых при конструкторской разработке ЭМ (всего к теме №1 –2 часа).

Текущий контроль – устный опрос и диалоговый режим работы при чтении лекции.

Тема 2. Общие методы испытаний электрических машин

Лекция 2. Методы измерения сопротивления обмоток постоянному току. Измерение сопротивления изоляции. Испытание изоляции обмоток на электрическую прочность. Способы измерения электрической мощности. (2 часа).

Лекция 3. Методы непосредственного и косвенного определения КПД, анализ и область применения этих методов. Оценка степени искрения коллекторных машин в соответствии со стандартами. Требования к оборудованию для измерения степени искрения. (2 часа).

Лекция 4. Технические требования и методы измерения температуры ЭМ. (2 часа).

Лекция 5. Требования к измерителям частоты вращения ЭМ. Основные методы измерения частоты вращения. Методы измерения скольжения асинхронных двигателей. (2 часа).

Лекция 6. Методы измерения угла нагрузки синхронных машин. (2 часа).

Лекция 7. Измерение механического момента на валу ЭМ. Типы моментомеров и ЭМ, используемых в машинных тормозах и режимы их работы. (2 часа).

Практическое занятие 1. Разработка программ испытаний по определению сопротивления обмоток ЭМ постоянному току при различных схемах соединения обмоток и уровне доступности нулевой точки (2 часа).

Практическое занятие 2. Выбор приборов для экспериментальных исследований ЭМ различного уровня напряжения, оценка погрешности измерений (2 часа).

Практическое занятие 3. Определение КПД ЭМ непосредственным и косвенным способами (2 часа).

Практическое занятие 4. Определение зоны безискровой работы коллекторных машин, Коррекция ОДП (2 часа).

Практическое занятие 5. Определение превышения температуры элементов ЭМ (2 часа).

Практическое занятие 6. Разборка, дефектация и оценка технического состояния элементов ЭМ (2 часа).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическим занятиям № 1 - № 5 (15 часов). Подготовка к практическому занятию № 6 (4 часа). Подготовка к лекционным занятиям № 2 - № 7 (12 часов), (всего к теме №2 – 31 час).

Текущий контроль – устный опрос при проведении практических занятий.

Тема 3. **Виды нагрузок электрических машин**

Лекция 8. Способы нагружения электрических машин. (2 часа).

Практическое занятие 7. Выбор вариантов нагружения ЭМ в процессе их испытаний (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическому занятию № 7 (3 часа). Подготовка к лекционному занятию № 8 (2 часа), (всего к теме №3 – 5 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении практического занятия.

Тема 4. **Особенности испытаний асинхронных двигателей.**

Лекция 9. Особенности проведения различных видов испытаний асинхронных двигателей. (2 часа).

Практическое занятие 8. Расчет параметров асинхронных двигателей при их пуске. Контрольная работа (2часа).

Практическое занятие 9. Маркировка фаз обмотки асинхронного двигателя. Экспериментальное определение характерных точек механической характеристики (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям № 8-№9 (8часов). Подготовка к выполнению контрольной работы (2часа). Подготовка к лекционному занятию № 9 (2 часа), (всего к теме №4 – 12 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении практических занятий.

Дополнительная тема на СРС.

Разборка, дефектация, определение остаточного ресурса элементов ЭМ.

Самостоятельная работа 2. Самостоятельное изучение указанной темы (4 часа).

Текущий контроль – устный опрос по дополнительной теме СРС.

Интерактивные занятия. На практических занятиях (всего 10 часов) используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении заданий по разборке и дефектации асинхронных двигателей, а также по маркировке и определению характерных точек механической характеристики асинхронного двигателя. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для анализа полученных результатов.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, включает:
– работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному или групповому заданию;
– опережающую самостоятельную работу;
– изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
– подготовку к лекционным и практическим занятиям;
– подготовку к контрольным работам и зачету.
Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
демонстрационные слайды лекций по дисциплине,
методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям (см. Приложение к РПД).
При выполнении самостоятельной работы студенты имеют возможность пользоваться специализированными источниками, приведенными в разделах 7-8 и Internet-ресурсами.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-5, табл. 6.1.

Таблица 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции		Этапы формирования
ПК-5	готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях (лекции, практические занятия), (темы 1-4). 2. Самостоятельная работа (домашние задания, участие в дискуссиях)

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачета.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-5 «готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных студентом на практических занятиях. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах и ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

графического отображения испытуемых электрических машин (ЭМ), конструкции ЭМ; режимов работы ЭМ; видов испытаний ЭМ; документации испытаний ЭМ; методов испытаний ЭМ различных типов; последовательности проведения испытаний; технических средств для проведения различных видов испытаний ЭМ; процедуры сдачи в эксплуатацию нового оборудования и оборудования после ремонта; процедуры опытной проверки нового электрооборудования; методики оценки технического состояния ЭМ и организацию их профилактических осмотров и ремонтов; перечня основных работ при различных испытаниях ЭМ, процедуры составления программы испытаний.

наличие **умения**:

- схематично изображать ЭМ и приборы для испытаний ЭМ; определять конструктивные схемы ЭМ; определять основные режимы работы ЭМ; планировать экспериментальные исследования ЭМ; составлять отчеты по результатам испытаний ЭМ; выбирать методы испытаний для различных видов ЭМ; выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов; использовать приборы и оборудование при проведении испытаний; проводить испытания и сдавать в эксплуатацию ЭМ; проводить опытную проверку ЭМ; проводить проверку технического состояния и организовывать профилактические осмотры и ремонты ЭМ; составлять программы испытаний ЭМ).

присутствие **навыка:**

- схемного изображения ЭМ различных видов; выбора оборудования для различных видов испытаний ЭМ; изменения основных режимов работы ЭМ; планирования экспериментальных исследований ЭМ; составления технических отчетов по результатам испытаний; применения различных видов испытаний ЭМ; выполнения экспериментальных исследований ЭМ по заданным программам; использования технических средств при испытаниях различного вида ЭМ; сдачи в эксплуатацию ЭМ; экспериментальной проверки ЭМ; оценки технического состояния и организации профилактических осмотров и текущего ремонта.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций ПК-5 в процессе выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому

занятию (контрольные вопросы - см. методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям).

Способность называть при устном ответе методы проведения испытаний, правильно подбирать приборы и оборудование и документировать процесс испытаний соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, в дополнение к пороговому самостоятельно выбирать наиболее подходящий способ проведения экспериментальных исследований – соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому способность ставить задачи при проведении испытаний и ремонта ЭМ и делать соответствующие выводы после экспериментальных исследований – соответствует эталонному уровню.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачет по дисциплине «Испытания и эксплуатация электрических машин» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задания, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомым с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 7 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Испытания ЭМ, необходимость проведения испытаний, их цель, объем работ.
2. Виды и краткая характеристика испытаний ЭМ.
3. Документация испытаний ЭМ, требования к ней.
4. Способы измерения сопротивлений обмоток постоянному току, их характеристика.
5. Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса машины и между обмотками.
6. Испытание изоляции обмоток ЭМ на электрическую прочность.
7. Способы измерения активной электрической мощности в цепях 3-го тока, их характеристика.
8. Способы включения ваттметров при измерении активной электрической мощности, их характеристика
9. Методы определение КПД, анализ и область применения этих методов.
10. Определение потерь в стали и механических потерь методами:
    а) вращение в режиме ненагруженного двигателя;
    б) тарированного двигателя.
11. Определение потерь в стали и механических потерь методами:
    а) самоторможения;
    б) калориметрическим.
12. Оценка степени искрения коллекторных машин, способы установок щеток на геометрическую нейтраль.
13. Определение области без искровой работы МПТ, способы изменения МДС обмотки добавочных полюсов.
14. Основные критерии, на которых основано суждение о коммутации машины постоянного тока (МПТ).
15. Способы корректировки данных для добавочных полюсов МПТ.
16. Методы измерения температуры в ЭМ, их характеристика.
17. Характеристика датчиков температуры.
18. Анализ методов измерения температуры вращающихся частей ЭМ.
19. Основные методы измерения частоты вращения ЭМ, их характеристика.
20. Методы измерения скольжения асинхронного двигателя (АД), реализация этих методов.
21. Способы измерения угла нагрузки синхронных машин (СМ), реализация этих способов.
22. Способы измерения механического момента на валу ЭМ, характеристика этих способов.
23. Типы моментомеров и характеристики входящих в их состав тормозов.
24. Способы измерения динамических моментов ЭМ.
25. Виды нагрузки ЭМ, непосредственная нагрузка без отдачи энергии в сеть
26. Схемы нагрузки с отдачей энергии в сеть.

27. Схемы взаимной нагрузки ЭМ.
28. Методика проведения промышленных испытаний на нагревание методом косвенных нагрузок ЭМ.
29. Испытание АД на перегрузку по току и моменту.
30. Способы определения максимального вращающего момента АД.
31. Экспериментальное определение минимального момента АД.
32. Экспериментальное определение начального пускового момента АД.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Разработать методику по определению сопротивления обмоток постоянному току при различных схемах соединения обмоток.
2. Определить активную мощность, потребляемую двигателем (отдаваемую генератором) при наличии 1 (2 или 3) ваттметров. Оценить погрешность измерений.
3. Разработать методику по определению области без искровой работы машины постоянного тока.
4. Провести анализ кривых подпитки машины постоянного тока и провести необходимые коррекции для обеспечения без искровой коммутации.
5. Варианты практического определения температуры неподвижных и вращающихся элементов конструкции ЭМ.
6. Маркировка обмоток ЭМ.
7. Практическое определение характерных точек механической характеристики АД.
8. Сравнить испытания АД на перегрузку по току и моменту. Что общего и в чем разница?
9. Какова последовательность разборки и сборки ЭМ переменного и постоянного тока?
10. Как проводится дефектация ЭМ? Каково ее назначение?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

Первый вопрос в зачетном билете студента – вопрос по лекционном материалу (вопр.1-32). Второй вопрос – задача на темы, близкие к разбираемым на практических занятиях (вопр.1-10).

Примеры зачетных билетов:

Вариант 1.

1. Экспериментально определить скольжения АД с короткозамкнутым ротором. Схема, методика проведения опыта, определение скольжения.
2. Как определить механические и магнитные потери АД, работающего при нагрузке, равной 0,8 от номинальной? Привести подробную методику.

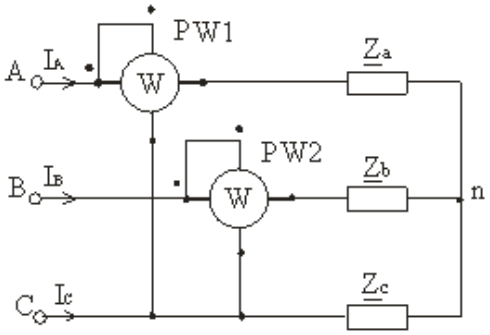
Вариант 2.

1. Экспериментально определить скольжения АД с фазным ротором. Схема, методика проведения опыта, определение скольжения.
2. Для каких ЭМ возможно определение потерь методом самоторможения? Какое оборудование и какие измерительные приборы используются при этом?

Вариант 3.

1. Каким образом определяется температура обмоток возбуждения СМ?

2. Для измерения какой мощности предназначена схема, представленная на рисунке? Изменится ли схема, если необходимо определить мощность каждой из фаз?
3. Как определить суммарную мощность, потребляемую фазами А и С, если $Z_a = Z_b = Z_c$



6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению курса «Испытания и эксплуатация электрических машин», в которые входят методические рекомендации по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям (приложение к настоящей РПД).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Сибикин, Ю.Д. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 463 с. - ISBN 978-5-4458-5745-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230560

б) дополнительная литература

1. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. Уч. пособие, 5-ое изд. М.: Академия, 2004.
2.Котеленец Н.Ф. и др. Испытания и надежность электрических машин. М. Высш. шк., 1988.
3. ГОСТ Р 52776-2007. Машины электрические вращающиеся. Номинальные данные и характеристики.
4. Ящура А.И. Системы технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник. М.:ЭНАС, 2013г.
5. Максимкин В.Л., Дробнов Д.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Испытания, эксплуатация электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей» – Смоленск: СФ МЭИ, 2007.
6. Максимкин В.Л., Дробнов Д.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Ремонт электромагнитных устройств и электромеханических преобразователей – Смоленск: СФ МЭИ, 2007.

7. Котеленец Н.Ф., Акимова Н.А., Антонов М.В. Испытания, эксплуатация и ремонт электрических машин. М. Академия, 2003.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. http://www.asp-electronics.ru/electromashini/
2. http://www.forca.ru/knigi/arhivj/naladka-electroustanovok-12.html
3. http://www.ispytania-electromachin/234-ispytanya-elmachin-posle-remonta.html

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю и практические занятия один раз в неделю. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия бригада студентов готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и лаборатории общего курса электрических машин В-01, оснащенной комплектом лабораторных стендов и различного рода электрических машин.

Автор
канд. техн. наук, доцент В.Л.Максимкин

Зав. кафедрой ЭМС
канд. техн. наук, доцент В.В.Рожков

Программа одобрена на заседании кафедры ЭМС №3 от 12.10.2015 года, протокол № 03.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10