

Приложение 3. 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
2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ 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

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года: Б1.В.ДВ.3.1

Смоленск – 2016 г.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору В.ДВ.3.1 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.11 Электрические машины

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.В.ОД.7 Электромеханические системы

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.3.1	
Часов (всего) по учебному плану:	144	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	7 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1.0, 36	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	7 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1.0, 36	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану, включая 9 часов на подготовку к зачету (ЗЕТ, часов всего)	1.5, 54	7 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0.5, 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	1.5, 54
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	6	4			2	
2	Тема 2. Общие методы испытаний электрических машин	62	16	12	16	22	4
3	Тема 3. Виды нагрузок электрических машин	9	4	2		3	2
4	Тема 4. Особенности испытаний асинхронных двигателей	21	6	4	4	7	4
5	Тема 5. Разборка, дефектация, определение остаточного ресурса элементов электрических машин	37	6		16	11	4
6	Зачет	9				9	
всего 144 часа по видам учебных занятий			36	18	36	54	14

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).

Лекция 2. Оборудование и приборы, используемые при испытаниях. Требования к ним. 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 3. Методы измерения сопротивления обмоток постоянному току. Измерение сопротивления изоляции. Испытание изоляции обмоток на электрическую прочность (2 часа).

Лекция 4. Способы измерения электрической мощности. (2 часа).

Лекция 5. Методы непосредственного и косвенного определения КПД, анализ и область применения этих методов.

Лекция 6. Оценка степени искрения коллекторных машин в соответствии со стандартами. Требования к оборудованию для измерения степени искрения. (2 часа).

Лекция 7. Технические требования и методы измерения температуры ЭМ. (2 часа).

Лекция 8. Требования к измерителям частоты вращения ЭМ. Основные методы измерения частоты вращения. Методы измерения скольжения асинхронных двигателей. (2 часа).

Лекция 9. Методы измерения угла нагрузки синхронных машин. (2 часа).

Лекция 10. Измерение механического момента на валу ЭМ. Типы моментометров 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).

Лабораторная работа 1. Измерение параметров трехфазного синхронного генератора (4 часа).

Лабораторная работа 2. Определение КПД синхронной машины (4 часа).

Лабораторная работа 3. Тепловые испытания электрических машин (4 часа).

Лабораторная работа 4 . Настройка коммутации в машинах постоянного тока (4 часа).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическим занятиям (6 часов). Подготовка к лабораторным работам (8 часов). Подготовка к лекционным занятиям (8 часов), (всего к теме №2 – 22 часа).

Текущий контроль – устный опрос при проведении практических занятий и лабораторных работ.

Тема 3. Виды нагрузок электрических машин

Лекция 11. Способы нагружения электрических машин. (2 часа).

Лекция 12. Схемы нагрузки различных электрических машин. (2 часа).

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

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическим занятиям (1 час). Подготовка к лекционным занятиям (2 часа), (всего к теме №3 – 3 часа).

Текущий контроль – устный опрос при проведении практического занятия.

Тема 4. Особенности испытаний асинхронных двигателей.

Лекция 13. Особенности проведения различных видов испытаний асинхронных двигателей. (2 часа).

Лекция 14. Определение параметров механической характеристики асинхронных двигателей. (2 часа).

Лекция 15. Вибродиагностика электрических машин. (2 часа).

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

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

Лабораторная работа 5. Испытание асинхронных двигателей (4 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям (2 часа). Подготовка к лабораторным работам (2 часа). Подготовка к лекционным занятиям (3 часа), (всего к теме №4 – 7 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении практических занятий и лабораторных работ.

Тема 5. Разборка, дефектация, определение остаточного ресурса элементов ЭМ.

Лекция 16. Классификация ремонта. Основные понятия. (2 часа).

Лекция 17. Разборка и дефектация ЭМ (2 часа).

Лекция 18. Ремонт элементов ЭМ (2 часа).

Лабораторная работа 6. Диагностика и ремонт асинхронных двигателей (4 часа).

Лабораторная работа 7. Диагностика и ремонт двигателей постоянного тока (4 часа).

Лабораторная работа 8. Обмотки машин переменного тока и схемы их соединения (4 часа).

Лабораторная работа 9. Зачетное занятие по лабораторным работам (4 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лабораторным работам (8 часов). Подготовка к лекционным занятиям (3 часа), (всего к теме №5 – 11 часов).

Текущий контроль – устный опрос по результатам проведенных лабораторных работ.

Интерактивные занятия. На практических занятиях и лабораторных работах используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении заданий, например 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;
- подготовку к лекционным, практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовку к 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),

методические указания по выполнению лабораторных работ.

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
	готовность определять параметры обо-	1. Работа на учебных занятиях (лекции,

ПК-5	рудования объектов профессиональной деятельности	практические занятия, лабораторные работы), (темы 1-5). 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, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, выполнения лабораторных работ и успешной сдачи зачета.

Далее по тексту исходной РПД.

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 определения 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 моментометров 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.
33. Вибродиагностика ЭМ.
34. Ремонтный цикл и его продолжительность, структура ремонтного цикла.
35. Формы организации ремонта.
36. Основные виды работ, производимых при ремонте электрических машин, годовая программа электроремонтного предприятия, трудоемкость ремонта ЭМ.
37. Основные требования, предъявляемые к качеству ремонта ЭМ и трансформаторов. Объем ремонта.
38. Классификация капитальных ремонтов трансформаторов.
39. Последовательность предремонтных испытаний электрических машин.
40. Операции по снятию элементов ЭМ.
41. Дефекты ЭМ и способы их устранения.

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 приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к лабораторным работам)

Примерный перечень вопросов приведен в методических указаниях по выполнению лабораторных работ.

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

Первый вопрос в зачетном билете студента – вопрос по лекционному материалу (вопр.1-41).
Второй вопрос – задача на темы, близкие к разбираемым на практических занятиях (вопр.1-10).

Примеры зачетных билетов:

Вариант 1.

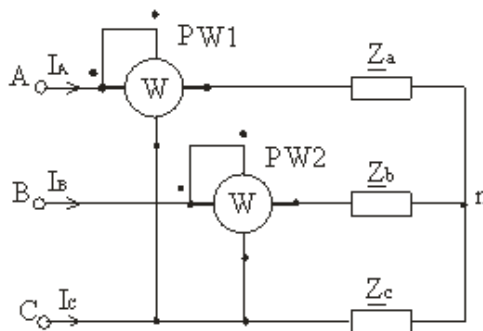
1. Экспериментально определить скольжения АД с короткозамкнутым ротором. Схема, методика проведения опыта, определение скольжения.
2. Как определить механические и магнитные потери АД, работающего при нагрузке, равной 0,8 от номинальной? Привести подробную методику.

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 $Z_a = Z_b = Z_c$



Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, практические занятия один раз в 2 недели и лабораторные работы один раз в 2 недели. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех лабораторных работ и 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 обратиться 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 объем 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.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

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 несколько 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).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебных лабораториях В-01, В-02.

В основное оборудование указанных лабораторий входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине

Автор
канд. техн. наук, доцент

В.Л. Максимкин

Зав. кафедрой ЭМС
канд. техн. наук, доцент

В.В. Рожков

Изменения и дополнения в РПД приняты на заседании кафедры Электромеханические системы 07.09.2016, протокол № 1.