

	Министерство образования и науки Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е.Алексеева»
	Рабочая программа дисциплины
	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

_____ Н.Ю.Бабанов
« ____ » _____ 2015 г

Кафедра «Электрооборудование, электропривод и автоматика»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.2**

*«РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
НА ОСНОВЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ»*

Образовательная программа: основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Направление подготовки: 13.06.01 Электро- и теплотехника
(код и наименование направления подготовки в аспирантуре)

Направленность (профиль): Электротехнические комплексы и системы
(наименование направленностей (профилей) подготовки в аспирантуре)

Присваиваемая квалификация:
«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
_____ очная _____

Нижний Новгород 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» для аспирантов направления подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (профиль: Электротехнические комплексы и системы) /авт. А.Б. Дарьенков – Нижний Новгород: НГТУ, 2015. - 17 с.

Рабочая программа предназначена для методического сопровождения преподавания элективной дисциплины (модуля) «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» аспирантам очной формы обучения по направлению подготовки кадров высшей квалификации 13.06.01 «Электро- и теплотехника» (профиль: Электротехнические комплексы и системы).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 Электро- и теплотехника (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 878.
2. Паспорт научной специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры специальностей научных работников, утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.02.2009 г. № 59.
3. Программа-минимум кандидатского экзамена по научной специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы», утвержденная приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 № 274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов».
4. Учебные планы подготовки аспирантов НГТУ по направленностям (профилям) основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Автор _____ А.Б. Дарьенков
(подпись)

_____ 2015 г.

© Дарьенков А.Б., 2015

© ФГБОУВПО НГТУ, 2015

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1	Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).....	5
4	Структура и содержание дисциплины (модуля).....	6
4.1	Структура дисциплины (модуля).....	7
4.2	Содержание дисциплины (модуля).....	7
4.2.1	Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий.....	7
4.2.2	Содержание разделов дисциплины (модуля).....	7
4.3	Практические занятия (семинары).....	8
4.4	Лабораторные работы.....	9
4.5	Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины	9
5	Образовательные технологии.....	9
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.....	10
7	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины ...	12
7.1	Основная литература.....	12
7.2	Дополнительная литература.....	12
7.3	Периодические издания.....	13
7.4	Интернет-ресурсы.....	13
7.5	Нормативные документы.....	14
7.6	Методические указания к практическим занятиям.....	14
7.7	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта	14
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
	Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	16
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	17

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование и развитие у аспирантов компетенций в области проектирования, исследования, наладки и эксплуатации современных регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока промышленных установок.

Задачи:

- формирование у аспиранта навыков и умений в области проектирования и исследования регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока;
- изучение вопросов схемотехники силовых частей и теоретических основ построения систем управления регулируемых электроприводов;
- формирование навыков и умений в области расчета и моделирования регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» относится к группе элективных дисциплин вариативной части Блока 1 Программы. Шифр дисциплины - Б1.В.ДВ.2.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных аспирантами в результате освоения образовательной программы высшего образования второго уровня (магистратура, специалитет).

На «входе» аспирант должен иметь базовые *знания* математических, естественнонаучных дисциплин, *уметь* применять методы и результаты математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования энергетических объектов; обладать готовностью к сбору данных, изучению, анализу и обобщению научно-технической информации по тематике исследования.

Дисциплина «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» является предшествующей для освоения обязательной вариативной дисциплины «Электротехнические комплексы и системы», направленной на сдачу кандидатского экзамена, проведения научных исследований, подготовки научного доклада о результатах выполненной НКР (диссертации).



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»**

Блок	Базовая или вариативная часть	Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежуточной аттестации
			Зачетные единицы	Часы			
				Общая	В том числе		
	Аудиторная	СРО					
Б1.В.ДВ.2	Вариативная часть	4	5	180	24	156	Зачет
ИТОГО			5	180	24	156	Зачет

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Область профессиональной деятельности выпускников:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование материалов, приборов, устройств, установок, комплексов оборудования электро- и теплотехнического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению электрической и тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту;
- проектирование, конструирование, создание, монтаж и эксплуатацию электрических и электронных аппаратов;
- эксплуатация современных промышленных предприятий, транспортных систем, тепловых, гидро- и атомных электростанций, заводов, линий электропередач.

Объекты профессиональной деятельности:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики нетрадиционные источники энергии;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- тепловые насосы;
- топливные элементы, установки водородной энергетики;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые и электрические сети;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- системы стандартизации;
- системы и диагностики автоматизированного управления технологическими процессами в тепло- и электроэнергетике.

Дисциплина «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» направлена на освоение следующих **ви-**

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

дов профессиональной деятельности:

- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;
- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

№ пп.	Формируемые компетенции	Номер/ индекс компетенции
1	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	ОПК-1
2	Способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области электротехнических комплексов и систем с использованием передовых технологий	ПК-2

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Результат обучения
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-2	знать: основные принципы и проблемы осуществления регулирования в скалярной и векторной форме
	У ¹ (ОПК-1)-2	уметь: использовать методы построения регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока
	В ¹ (ОПК-1)-2	владеть: навыками расчета и моделирования регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока
ПК-2	З ¹ (ПК-2)-2	знать: методики проведения теоретических и экспериментальных исследований в области регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока
	У ¹ (ПК-2)-2	уметь: проводить теоретические и экспериментальные исследования в области регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока с использованием передовых технологий
	В ¹ (ПК-2)-2	владеть: передовыми технологиями проведения теоретических и экспериментальных исследований в области регулируемых электроприводов постоянного и переменного тока

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

4.1 Структура дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины	Объем учебной работы (в часах)						Вид итогового контроля	
		Всего	Всего аудит.	Из аудиторных					Сам. работа
				Лекц.	Лаб.	Прак.	КСР.		
1	Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей	180	24	12	-	12	-	156	Зачет

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1 Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ раздела	Наименование раздела Дисциплины	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа (СР)	Шифр результата обучения
		Лек.	Лаб.	Пр.	КСР		
1	Общие вопросы современных систем управления	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ПК-2)-2
2	Математические и компьютерные модели основных элементов автоматизированных электротехнических и энергетических комплексов	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 З ¹ (ПК-2)-2 У ¹ (ПК-2)-2
3	Системы SCADA	4	-	4		52	З ¹ (ОПК-1)-2 У ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ОПК-1)-2 В ¹ (ПК-2)-2
ИТОГО:		12	-	12		156	

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма проведения занятий
1	2	3	4
1	Регулирование координат электропривода	Основные показатели способов регулирования координат ЭП: точность, диапазон, плавность, экономичность. Допускаемые нагрузки при регулировании скорости. Динамические показатели	Лекции, практические занятия



		качества переходного процесса. Реостатное регулирование скорости, схемы включения, механические характеристики, основные показатели регулирования. Регулировочные характеристики системы ТП-Д. Основные показатели регулирования координат в системе ТП-Д. Регулирование скорости АД путем изменения числа пар полюсов. Способы соединения обмоток, механические характеристики, основные показатели регулирования.	
2	Особенности регулируемого электропривода постоянного тока	Комплектный тиристорный электропривод постоянного тока. Элементная база комплектных тиристорных электроприводов: задатчики входных величин, ячейки датчиков регуляторов. Система защиты преобразовательной части. Комплектный транзисторный электропривод постоянного на основе преобразователя с широтно-импульсной модуляцией (на примере ЭШИМ и ЭШИР). Режимы работы транзисторного преобразователя. Принцип действия релейного регулятора тока. Работа ШИП с несимметричным алгоритмом коммутации.	Лекции, практические занятия
3	Особенности регулируемого электропривода переменного тока	Комплектный тиристорный привод переменного тока на базе непосредственного преобразователя частоты (на примере ЭТС). Функциональная схема силовой части. Формирование гармонических сигналов. Комплектные транзисторные привода переменного тока (на примере ЭПБ2). Схема автономного инвертора напряжения. Коммутация фаз в АИН. Принцип действия релейно-временного регулятора тока. Защита транзисторного электропривода.	Лекции, практические занятия

4.3 Практические занятия

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
1	2	3	4
1	1	Фазовое управление АД. Составные элементы, способ регулирования, механические характеристики, основные показатели регулирования координат. Частотное регулирование скорости. Статические законы частотного регулирования. Преобразователи частоты (ПЧ): электромашинные, с непосредственной связью (НПЧ), со звеном постоянного тока (ПЧИ). Составные элементы, способ регулирования.	4
2	2	Скалярное частотное управление электроприводом. Векторное управление электроприводом. Системы широтно-импульсной модуляции многоуровневых преобразователей частоты.	4

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

№ Занятия	№ раздела	Тема	Кол-во Часов
3	3	Схемы регулируемых электроприводов с вентильным двигателем. Вентильный двигатель как объект управления. Синтез систем автоматического регулирования с вентильным двигателем. Комплектные электропривода для вентильного двигателя.	4
ИТОГО:			12

4.4 Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.5 Самостоятельная работа аспиранта при изучении разделов дисциплины

Самостоятельная работа аспиранта при изучении дисциплины «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» составляет 156 часов.

В ходе самостоятельной работы аспирант:

- изучает материалы, не освещенные в лекциях;
- готовится к практическим работам;
- готовится к зачету.

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1	Системы импульсного регулирования в цепи ротора и в цепи статора. Способы регулирования, механические характеристики, основные показатели регулирования.	52
2	Линеаризация структуры транзисторного электропривода. Защита и блокировки транзисторных электроприводов.	52
3	Комплектный транзисторный привод переменного тока с цифровой системой управления (на примере приводов Simens и Triol).	52
ИТОГО:		156

5 Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей» используются следующие образовательные технологии:

- активные (лекции, практические занятия);
- информационные (анализ и обзор источников информации);
- компьютерные (виртуальные и сетевые интернет-технологии),

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

- информационно-коммуникативные (компьютеры, телекоммуникационные сети),
- коммуникативные (обсуждение проблем на аудиторных занятиях, круглые столы, диспуты, участие в аспирантских научных и научно-практических конференциях),
- проблемные задания аспирантам, и их представление, разбор конкретных ситуаций.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины аспирантом сдается зачет.

Текущий контроль освоения материала по каждому разделу дисциплины осуществляется тестированием.

Образцы оценочных средств для проведения текущего контроля в виде тестов

Тесты к разделу 1:

Вопрос 1: Основные показатели способов регулирования координат ЭП.

Вопрос 2: Допускаемые нагрузки при регулировании скорости

Тесты к разделу 2:

Вопрос 1: Комплектный тиристорный электропривод постоянного тока.

Вопрос 2: Элементная база комплектных тиристорных электроприводов.

Тесты к разделу 3:

Вопрос 1: Комплектный тиристорный привод переменного тока на базе непосредственного преобразователя частоты.

Вопрос 2: Функциональная схема силовой части.

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (зачет)

Оценивание «знаниевой» составляющей компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	З ¹ (ОПК-1)-2	1	1. Способы соединения обмоток, механические характеристики, основные показатели регулирования.
		2	2. Регулирование скорости АД путем изменения числа пар полюсов.
		3	3. Режимы работы транзисторного преобразователя.
ПК2	З ¹ (ПК-2)-2	4	4. Схема автономного инвертора напряжения.
		1	5. Основные показатели регулирования координат в системе ТП-Д.
		2	6. Регулировочные характеристики системы ТП-Д.
			7. Принцип действия релейного регулятора тока.

Оценивание «деятельностных» составляющих компетенции

Шифр компетенции	Шифр результата обучения	Номер темы	Вопросы
ОПК-1	У ¹ (ОПК-1)-2	2	1. Система защиты преобразовательной части.
		3	2. Формирование гармонических сигналов.
	В ¹ (ОПК-1)-2	3	3. Комплектные транзисторные привода переменного тока.
ПК-2	У ¹ (ПК-2)-2	2	4. Работа ШИП с несимметричным алгоритмом коммутации.
	В ¹ (ПК-2)-2	3	5. Принцип действия релейно-временного регулятора тока

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Категории «знать», «уметь», «владеть» применяются в следующих значениях:

«**знать**» – воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты.

«**уметь**» – решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

«**владеть**» – решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, формируется в процессе получения опыта деятельности.

Интегральный уровень сформированности компетенции определяется по следующим критериям:

- пороговый уровень дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

-базовый уровень позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

-повышенный уровень предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

Критерии оценивания компетенции следующие:

проверка уровня сформированности «знаниевой» составляющей компетенции по теме:

- полный ответ на вопрос – 5 баллов;
- неполный ответ – 3 балла;
- не полученный ответ – 0 баллов;

проверка уровня сформированности «деятельностных» составляющих компетенции, позволяющих оценить уровень умений и навыков, применить полученные знания при решении конкретных вопросов (задач) по теме:

- полный ответ на вопрос – 6 баллов;
- неполный ответ – 3-5 баллов;
- не полученный ответ – 0-2 баллов.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1.	2	3	4	5	6
1	Онищенко Г.Б.	Автоматизированный электропривод промышленных установок	М.: РАСХН – 2001	учебник для студ. высш.учеб. заведений	1
2	Фортов В.Е., Попель О.С.	Энергетика в современном мире	Москва, изд.дом Интеллект, 2011	Монография	1

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библ-ке
1	Фрейдина Е. В.	Исследование систем управления	М.: Омега-Л, 2008.	учеб. пособие для вузов	1



2	Дьяконов В., Круглов В.	MATLAB. Анализ, идентификация и моделирование систем.	СПб.: «Питер», 2002		1
3	Руденко Ю.Н., Ушаков И.А.	Надёжность систем энергетики	Наука, 1989	Монография	4
4	Под общ. ред. Е.В.Аметистова	Основы современной энергетики	Москва Изд. Дом МЭИ, 2010	Учебник в 2-х томах, гриф УМО	2
5	Мелентьев Л.А.	Системные исследования в энергетике	Наука, 1983	Монография	5
6	Мелентьев Л.А.	Оптимизация развития и управления больших систем энергетики	Высшая шк., 1982.	Уч. пособие, гриф МВ и ССО СССР	8
7	Воропай Н.И.	Теория систем для электроэнергетиков	Наука, 2000	Уч. пособие, гриф УМО	10

7.3 Периодические издания

Электричество <http://www.znack.com/журнал-электричество>

Электрические станции <http://elst.energy-journals.ru/index.php/elst>

Промышленная энергетика <http://www.promen.energy-journals.ru>

Теплоэнергетика <http://tepen.ru>

Энергетик <http://www.energetik.energy-journals.ru>

Электромеханика <http://www.znack.com/журнал-электротехника>

Надёжность и безопасность энергетики

Автоматика и телемеханика <http://ait.mtas.ru/ru/archive.php>

Релейщик,

Энергетика и рынок,

Экономика и математические методы <http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>.

7.4 Интернет-ресурсы

- Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева РАН <http://www.sei.irk.ru>
- Петербургский энергетический институт повышения квалификации Министерства энергетики Российской Федерации <http://www.peipk.spb.ru>
- Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения <http://www.niipr.ru>
- ОАО "Институт "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" <http://www.oaoesp.ru>

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

- Системный оператор Единой энергетической системы <http://www.so-ups.ru>

7.5 Нормативные документы

- Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2009 г. №1715-р
- Концепция интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью
- Федеральный закон № 261-ФЗ об энергосбережении и энергоэффективности (ред. от 13.07.2015)

7.6 Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям аспирант изучает рекомендованную литературу, знакомится с публикациями в периодических изданиях, использует интернет-ресурсы, и материалы лекций. Качество подготовки к практическим занятиям контролируется преподавателем во время проведения занятий.

7.7 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

Используются следующие виды самостоятельной работы аспиранта: в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах, компьютерных классах с доступом к ресурсам Интернет и в домашних условиях.

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе лекционных занятий.

Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим рекомендованные монографии, учебники и учебно-методические пособия, периодическую литературу, а также конспекты лекций.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционные и практические занятия – лаборатория «Электрический привод» а.1134, 1135	Мультимедийные средства: проекторы, настенные экраны, ноутбуки. Универсальные лабораторные стенды «Электропривод и преобразовательная техника» – 2 шт. Универсальные лабораторные стенды «Электропривод с сервоприводом» – 2 шт. Универсальный лабораторный стенд «Управление электроприводом» – 1 шт. Доступ в Internet через локальную сеть 30	- Операционная система Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017) - MSOffice 2007 лиц №43847744 (бессрочная) - MS Access 2010 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017). - MathCAD 14 (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочно)



НГТУ

Рабочая программа дисциплины

СК-РП-15.1-04-15

**Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2
«Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»**

<p>Самостоятельная работа - залы электронных информационных ресурсов (Электронные классы) НТБ а.2210, 6119, 6162. Читальные залы а. 2202, 2203 - компьютерный класс ИВЦ а.1215</p>	<p>Мбит/с. 30 персональных компьютеров. Доступ к библиотечному фонду НГТУ. Доступ в Internet через локальную сеть 30 Мбит/с.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Matlab R2008a Лиц №527840- AutoCAD 2015 Серийный номер / ключ продукта 545-19358656 / 651G1- Visual Studio 2008 (Подписка DreamSpark Premium действительна до 31.12.2017)- Dr.Web (срок лиц. 2016-02-29 – 2017-04-27)- Реферативные наукометрические базы (eLIBRARY.RU, Web of Science, Scopus), электронные библиотечные системы (издательства «Инженерные науки», «Лань», «Машиностроение», «Информатика», «НЭИКОН»).- Автоматизированная информационно-библиотечная система (АИБС) «МАРК-SQL 1.14», ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» с 20 октября 2014 (Договор № 069/2014-А/О).
--	--	---

	НГТУ
	Рабочая программа дисциплины
СК-РП-15.1-04-15	Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.2 «Регулируемый электропривод постоянного и переменного тока на основе нового поколения преобразователей»

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины на 20__/20__ уч.г.**

Внесенные изменения на 20__/20__ учеб-
ный год

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе

(подпись, расшифровка подписи)

“ _____ ” _____ 20... Г

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на дан-
ный учебный год

СОГЛАСОВАНО:

Декан ФСВК

наименование факультета (института, где реализуется данное направление) личная подпись расшифровка подписи дата