

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №700 от 08.12.2009 г., регистрационный номер: 16268, дата утверждения: 04.02.2010 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭТК, протокол заседания кафедры №1 от 06.02.2015

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 2 от 06.02.2015

Рабочую программу дисциплины разработал:

доцент, к.т.н. Бирюков В. В.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

декан Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
	Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
	Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
	Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности
	Компетенция ФГОС: ПК.2 способность самостоятельно выполнять исследования
	Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения
	Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения
	Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений
	Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК.1.31 знать основные принципы построения автоматизированных систем управления электротехнологическими установками	Лекции
ОПК.1.у3 уметь мотивировать целесообразность принятого решения	Лекции
ПК.2.32 знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования	Лекции
ОПК.4.31 знать схемные решения, обеспечивающие минимизацию материальных и энергетических затрат	Лекции
ОПК.4.у1 уметь разрабатывать схемотехнические решения на основе анализа информации с передовых рубежей достижений в науке и технике	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.31 знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.у1 уметь обнаруживать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.24.32 знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем	Лекции; Самостоятельная работа
ПК.24.у2 уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: назначение, структура и основные элементы тягового электропривода					
1. Назначение, структура и основные элементы тягового электропривода.	2	0	2	ОПК.1.3-1.1, ОПК.1.У3, П К.2/НИ.3-1.2	Особенности условий работы тягового электропривода. Классификация тяговых элект-троприводов.
Дидактическая единица: Системы автоматического управления тяговыми электроприводами.					
2. Структурная схема систем автоматического управления. Принципы управления.	2	0	2	ОПК.4.3-1.1, ОПК.4.У1	Классификация систем автоматического управления. Классификация систем автоматического управления (САУ) электроподвижным составом (ЭПС).
Дидактическая единица: Функциональные схемы систем автоматического регулирования.					
3. Типовые функциональные схемы систем автоматического регулирования (САР) ЭПС.	2	0	2	ОПК.4.У1, П К.5/НИ.3-1.1, П К.5/НИ.У1	Функциональные элементы САР ЭПС: задающие, промежуточные, датчики, объекты регулирования, исполнительные и управляющие элементы.
Дидактическая единица: Структурные схемы САР.					
4. Структурные схемы и передаточные функции разомкнутых и замкнутых САР.	2	0	2	ПК.24/ПТ.3-1.2, ПК.5/НИ.3-1.1, ПК.5/НИ.У1	Структурные схемы и передаточные функции САР ЭПС.
Дидактическая единица: Синтез САР.					
5. Общая характеристика задач синтеза и принципы коррекции. Особенности синтеза САР ЭПС.	2	0	2	ПК.24/ПТ.3-1.2, ПК.24/П Т.У2, ПК.5/НИ.У1	Принципы автоведения ЭПС.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Системы автоматического управления тяговыми электроприводами.					

1. Структурные схемы систем автоматического управления. Принципы управления ЭПС. Системы автоматического управления (САУ) электроподвижным составом (ЭПС). Управление движением поезда при различных уровнях автоматизации. Особенности условий автоматического регулирования и управления ЭПС.	10	0	0	ОПК.4.У1,П К.5/НИ.3-1. 1,ПК.5/НИ. У1	Изучить системы автоматического управления (САУ) электроподвижным составом (ЭПС), управление движением поезда при различных уровнях автоматизации, особенности условий автоматического регулирования и управления ЭПС.
Дидактическая единица: Функциональные схемы систем автоматического регулирования.					
2. Типовые функциональные схемы систем автоматического регулирования (САР) ЭПС.	6	0	0	ОПК.4.У1,П К.5/НИ.3-1. 1,ПК.5/НИ. У1	Функциональные элементы САР ЭПС: задающие, промежуточные, датчики, объекты регулирования, исполнительные и управляющие элементы.
Дидактическая единица: Структурные схемы САР.					
3. Типовые функциональные схемы систем автоматического регулирования (САР) ЭПС.	4	0	0	ОПК.4.У1,П К.5/НИ.У1	Типовые функциональные схемы систем автоматического регулирования (САР) ЭПС.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Системы автоматического управления тяговыми электроприводами.					
1. Структурные схема систем автоматического управления, принципы управления ЭПС.	4	0	0	ОПК.4.У1,П К.5/НИ.3-1. 1,ПК.5/НИ. У1	Структурные схема систем автоматического управления. Принципы управления ЭПС.
Дидактическая единица: Функциональные схемы систем автоматического регулирования.					
2. Функциональные элементы САР ЭПС: задающие, промежуточные, датчики, объекты регулирования, исполнительные и управляющие элементы.	8	0	0	ПК.5/НИ.3-1. .1,ПК.5/НИ. У1	Изучить типовые функциональные схемы систем автоматического регулирования (САР) ЭПС.
Дидактическая единица: Структурные схемы САР.					
3. Устойчивость и качество регулирования линейных САР. Нелинейные САР тягового электродвигателя и ЭПС.	4	0	0	ОПК.4.У1,П К.24/ПТ.3-1. 2,ПК.5/НИ.3 -1.1	Устойчивость и качество регулирования линейных САР. Нелинейные САР тягового электродвигателя и ЭПС.
Дидактическая единица: Синтез САР.					

4. Синтез САР ЭПС с нелинейными звеньями.	3	0	0	ОПК.4.У1, П К.24/ПТ.3-1. 2, ПК.24/ПТ. У2	Алгоритмы и программы автоматического управления ЭПС в режимах тяги, выбега, торможения; надёжность систем автоведения.
---	---	---	---	---	---

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ/Реферат		7	0
устранение недочётов, подготовка презентации				
2	Подготовка к аттестации		10	4
подготовка к сдаче зачёта по дисциплине				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ОПК.4.У1, ПК.24/ПТ.3-1.2, ПК.24/ПТ.У2, ПК.5/НИ.3-1.1, ПК.5/НИ.У1	19	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; ЭБС
Консультирование	e-mail; ЭБС
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Метод проектов
Краткое описание применения: Разработка и сопоставление альтернативных решений систем автоматического управления тяговыми электроприводами	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "	

2	Метод проектов
Краткое описание применения: Сравнение различных вариантов структурных схем приводов, принципов построения САУ, сопоставление преимуществ и недостатков альтернативных вариантов.	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Дополнительная учебная деятельность №5:</i> Модули теоретического курса	0	
<i>Дополнительная учебная деятельность №6:</i> 1. Структурные схемы систем автоматического управления	4	7
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "		
<i>Дополнительная учебная деятельность №7:</i> 2. Системы автоматического управления тяговыми приводами	6	11
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "		
<i>Дополнительная учебная деятельность №8:</i> 3. Типовые функциональные схемы систем автоматического регулирования (САР) ЭПС.	7	12
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "		
<i>Дополнительная учебная деятельность №9:</i> 4. Структурные схемы и передаточные функции САР ЭПС.	7	13
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "		
<i>Дополнительная учебная деятельность №10:</i> 5. Принципы автоведения ЭПС	7	12
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870 "		
<i>Практические занятия:</i> Практика	6	10
Контролирующие материалы - список вопросов		
<i>РГЗ/Реферат:</i> РГЗ	8	15
Контролирующие материалы - список вопросов		
<i>Зачет:</i> Зачёт	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Зачет
ОПК.1	ОПК.1 з1. знать основные принципы построения автоматизированных систем управления электротехнологическими установками	+	+
	ОПК.1 у3. уметь мотивировать целесообразность принятого решения	+	
ОПК.4	ОПК.4 з1. знать схемные решения, обеспечивающие минимизацию материальных и энергетических затрат	+	
	ОПК.4 у1. уметь разрабатывать схемотехнические решения на основе анализа информации с передовых рубежей достижений в науке и технике		+
ПК.2/НИ И	ПК.2/НИ з2. знать системы компьютерной математики и имитационного моделирования	+	+
ПК.24/ПТ	ПК.24/ПТ з2. знать современные методы и средства повышения энергоэффективности электротехнических объектов и систем		+
	ПК.24/ПТ у2. уметь оценивать энергетическую эффективность разрабатываемых объектов и систем	+	
ПК.5/НИ И	ПК.5/НИ з1. знать основные конструктивные решения электротехнологических установок, критерии целесообразности их использования для достижения поставленных целей		+
	ПК.5/НИ у1. уметь обнаруживать достоинства и недостатки предлагаемых проектно-конструкторских решений		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

8. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

8.1 Методическое обеспечение

1. Автоматизированный тяговый электропривод : программа и методические указания к изучению курса для магистрантов / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 10, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000212870

2. Тяговый электропривод : программа и методические указания для выполнения расчетно-графической работы направления 140600 специальности 140606 - Электрический транспорт / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Е. Г. Порсев, Е. А. Спиридонов, Б. В. Малоземов]. - Новосибирск, 2011. - 32, [3] с. : табл., ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000159726

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

8.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	