

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технические средства диспетчерского и технологического управления

: 13.04.02

: 1, : 2

		2
1	()	4
2		144
3	, .	65
4	, .	18
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	9
10	, .	79
11	(, ,)	
12		

(): 13.04.02

1500 21.11.2014 ., : 11.12.2014 .

: 1, ,

(): 13.04.02

, 10 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; в части следующих результатов обучения:	
8.	
Компетенция ФГОС: ПК.23 готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности; в части следующих результатов обучения:	
3.	
4.	,
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
5.	

2.

2.1

	(
	,)

.23. 4	
1.иметь представление об общих принципах построения систем оперативно-диспетчерского управления электроэнергетическими системами	;
.1. 8	
2.иметь представление об информационных основах управления (сообщение, информация, сигнал)	;
3.иметь представление о кодировании, преобразовании и достоверности передачи информации	;
.23. 4	
4.знать виды и количественные характеристики оперативно-диспетчерской информации	;
5.знать технические средства сбора, передачи и отображения оперативно-диспетчерской информации	;
.1. 8	
6.знать системы телемеханики	;
.23. 3	
7.знать автоматизированные системы управления в электроэнергетике	;
8.знать принципы построения АСУ энергетических объектов	;
.1. 8	
9.знать принципы оценки качества передачи информации	;
.9. 5	

10. уметь производить расчет основной относительной погрешности измерительных преобразователей	;	;
.23. 2		
11. уметь производить кодирование информации	;	;
.9. 5		
12. иметь опыт выбора технических средств сбора, передачи и отображения информации	;	;
.23. 2		
13. уметь составлять и отлаживать программы для программируемых логических контроллеров	;	;

3.

3.1

	,	.		
: 2				
:				
1.	0	1	1, 2	
:				
2.	0	2	11, 2, 3	
:				
3.	0	1	4	
:				
4.	0	2	3, 6	
:				
-				

5.	:	0	2	5, 6, 8, 9	
-					
6.	;	0	3	10, 5, 7	
:					
7.	,	0	2	1, 4, 5, 7	
:					
8.	.	0	2	5, 6	
:					
,					

9.	0	3	8,9	
----	---	---	-----	--

3.2

	,	.		
--	---	---	--	--

: 2

:

1.	0	4	13, 7, 8	,
----	---	---	----------	---

2.	0	4	13, 7, 8	,
----	---	---	----------	---

:

3.	0	5	13, 7, 8	,
----	---	---	----------	---

4.	0	5	13, 7, 8	,
----	---	---	----------	---

3.3

	,	.		
--	---	---	--	--

: 2

:

1.	6	6	11, 3	:
-				
2.	4	4	12, 6	:
-				
3.	4	4	10, 12, 5	:
-				

4.	-	4	4	11, 13, 8	-
----	---	---	---	-----------	---

4.

: 2					
1		10, 11, 12, 13, 5	40		3
: " 5 140203 - " / . . . - ; [. . .] . - , 2008. - 34, [2] . : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082445					
2		1, 2, 3, 8	14		3
: " 5 140203 - " / . . . - ; [. . .] . - , 2008. - 34, [2] . : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082445					
3		4, 5, 6, 7, 8, 9	25		3
: " 5 140203 - " / . . . - ; [. . .] . - , 2008. - 34, [2] . : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082445					

5.

(. 5.1).

5.1

	-
	e-mail;
	e-mail;

1	
Краткое описание применения:	

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 2	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	
<i>Лабораторная:</i>	20
" " " " " 5 " 140203 - " : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082445"] . - , 2008. - 34, [2] : : , -	
<i>Практические занятия:</i>	10
<i>РГЗ:</i>	30
<i>Экзамен:</i>	40

6.2

6.2

		/		
.1	8.			+
.23	3.	+	+	+
	4.		+	+
	2.	+		+
.9	5.		+	+

1

7.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрических станций

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЭН
к.э.н., доцент С.С. Чернов
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства диспетчерского и технологического управления

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Автоматика энергосистем

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Технические средства диспетчерского и технологического управления приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	з8. знать принципы передачи информации в системах телемеханики	Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Организация дискретных входов и выходов в системах телемеханики. Структура систем телеобработки данных. Затухание сигналов. Достоверность передачи телемеханической информации. Квантование по уровню, квантование по времени. Переносчики информации: постоянный ток, переменный ток, радиоволны, импульсы света. Временное, частотное и фазовое разделение сигналов. Кодирование Передача и прием телемеханических сигналов. Методы модуляции. Непрерывные методы модуляции: амплитудная, частотная, фазовая. Импульсные методы модуляции. Источники помех, методы и технические средства борьбы с помехами. Принципы построения систем телеуправления и телесигнализации. Принципы построения систем телеизмерения. Применение микроконтроллеров в системах передачи оперативно- диспетчерской информации. Сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование. Непомехозащищенные коды, помехозащищенные коды, коды с обнаружением и исправлением ошибок. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Основные понятия. Основные этапы процесса телеуправления, телеизмерения и телесигнализации в электроэнергетике. Структурные схемы систем телемеханики. Внешние информационные связи	РГЗ, раздел 1	Экзамен, вопросы 1-5

		диспетчерского пункта.		
ПК.23/ПТ готовность применять методы и средства автоматизированны х систем управления технологическими процессами электроэнергетичес кой и электротехнической промышленности	33. знать принципы построения АСУ энергетических объектов	Аналогово-цифровые преобразователи Защита двигателя от перегрузки Измерительные преобразователи тока и напряжения. Измерительные преобразователи активной и реактивной мощности. Электронные счетчики активной и реактивной энергии. Датчики перемещения. Датчики температуры. Каналы связи по физическим проводным линиям связи; каналы связи по линиям электроснабжения; каналы связи по радио; каналы связи по оптоволоконным кабелям. Линии последовательной передачи данных, компьютерные сети. Устройства отображения оперативно-диспетчерской информации. Передача и прием телемеханических сигналов. Методы модуляции. Непрерывные методы модуляции: амплитудная, частотная, фазовая. Импульсные методы модуляции. Источники помех, методы и технические средства борьбы с помехами. Построение системы телеизмерения и телеуправления с использованием линии последовательной передачи данных Построение системы телеизмерения и телеуправления с передачей данных в компьютерной сети Представление информации в системах телемеханики. Методы представления оперативно-диспетчерской информации, оценки качества передачи информации. Средства воспроизведения информации, средства регистрации информации. Принципы построения систем телеуправления и телесигнализации. Принципы построения систем телеизмерения. Применение микроконтроллеров в системах передачи оперативно- диспетчерской информации. Управление пуском и остановом двигателя	Отчет по лабораторной работе №1; РГЗ, раздел 2	Экзамен, вопросы 6- 10

ПК.23/ПТ	34. знать основные понятия, требования и принципы построения систем оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике	<p>Аналого-цифровые преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Организация дискретных входов и выходов в системах телемеханики. Структура систем телеобработки данных. Виды сообщений. Количественные характеристики информации. Измерительные преобразователи. Датчики температуры. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Измерительные преобразователи активной и реактивной мощности. Электронные счетчики активной и реактивной энергии. Датчики перемещения. Датчики температуры. Каналы связи по физическим проводным линиям связи; каналы связи по линиям электроснабжения; каналы связи по радио; каналы связи по оптоволоконным кабелям. Линии последовательной передачи данных, компьютерные сети. Устройства отображения оперативно-диспетчерской информации. Передача и прием телемеханических сигналов. Методы модуляции. Непрерывные методы модуляции: амплитудная, частотная, фазовая. Импульсные методы модуляции. Источники помех, методы и технические средства борьбы с помехами. Представление информации в системах телемеханики. Методы представления оперативно-диспетчерской информации, оценки качества передачи информации. Средства воспроизведения информации, средства регистрации информации. Цели дисциплины. Структура дисциплины. Основные понятия. Основные этапы процесса телеуправления, телеизмерения и телесигнализации в электроэнергетике. Структурные схемы систем телемеханики. Внешние информационные связи диспетчерского пункта.</p>	РГЗ, разделы 3,4	Экзамен, вопросы 11-20
ПК.23/ПТ	у2. уметь реализовывать алгоритмы управления технологическим процессом с	<p>Аналогово-цифровые преобразователи Защита двигателя от перегрузки Кодирование Построение системы телеизмерения и телеуправления с</p>	Отчет по лабораторной работе №2; РГЗ, разделы 5,6	Экзамен, вопросы 21-30

	помощью программируемых логических контроллеров	использованием линии последовательной передачи данных Построение системы телеизмерения и телеуправления с передачей данных в компьютерной сети Сообщение, информация, сигнал, помехи, кодирование. Непомехозащищенные коды, помехозащищенные коды, коды с обнаружением и исправлением ошибок. Управление пуском и остановом двигателя		
ПК.9/ПК способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	уб. уметь производить выбор оборудования телемеханики для энергетических объектов	Затухание сигналов. Достоверность передачи телемеханической информации. Измерительные преобразователи. Датчики температуры. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Измерительные преобразователи активной и реактивной мощности. Электронные счетчики активной и реактивной энергии. Датчики перемещения. Датчики температуры. Каналы связи по физическим проводным линиям связи; каналы связи по линиям электроснабжения; каналы связи по радио; каналы связи по оптоволоконным кабелям. Линии последовательной передачи данных, компьютерные сети. Устройства отображения оперативно-диспетчерской информации.	РГЗ, разделы 7,8	Экзамен, вопросы 31-36

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.23/ПТ, ПК.9/ПК.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.23/ПТ, ПК.9/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер,

необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технические средства диспетчерского и технологического управления», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-18, второй вопрос из диапазона вопросов 19-36 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Технические средства диспетчерского и технологического управления»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0-19 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20-26 баллов*.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет *27-33 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет *34-40 баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технические средства диспетчерского и технологического управления»

1. Место телемеханических систем в управлении производственным процессом. Требования к системам телемеханики и их классификация.
2. Особенности производственного процесса в электроэнергетической системе. Управление ЕЭС России.
3. Квантование по уровню, по времени (определения, вычисление погрешностей).
4. Кодирование, декодирование, код (определения). Непомехозащищенные коды.
5. Коды с обнаружением ошибок.
6. Коды Хэмминга.
7. Циклические коды.
8. Линии последовательной передачи данных RS-232 и RS-422 (схемы, кодирование сообщений).
9. Линии последовательной передачи данных RS-485 (схемы, кодирование сообщений).
10. Протоколы обмена данными, классификация протоколов по типу передаваемых данных.
11. Протоколы MODBUS-ASCII и MODBUS -RTU.
12. Протокол MODBUS: чтение состояния регистров устройства.
13. Протокол MODBUS: запись значений в регистры устройства.
14. Виды компьютерных сетей, виды сетевых устройств, особенности объединенных сетей.
15. Уровни модели взаимодействия открытых систем (OSI).
16. Последовательность обмена информацией и виды данных в модели взаимодействия открытых систем (OSI).
17. Протоколы преобразования сетевого адреса в MAC-адрес.
18. Локальные сети: топологии, методы доступа к среде передачи, виды устройств.
19. Локальные сети Ethernet: кодирование, стандарты.
20. Локальные сети Ethernet: кодирование, ограничения по размеру кадра и расстоянию.
21. Локальные сети Token Ring.
22. Локальные сети FDDI/CDDI.
23. Протоколы Internet канального и сетевого уровня.
24. Протоколы Internet транспортного уровня.
25. Экранирование и гальваническая развязка.

26. Линейные стабилизированные и импульсные источники питания.
27. Каналы связи по линиям электропередач.
28. Датчики температуры.
29. Датчики перемещения: резистивные потенциометрические преобразователи, тензодатчики.
30. Датчики перемещения: линейные дифференциальные трансформаторы, поворотные трансформаторы, индукционные датчики.
31. Классификация, технические требования, технические характеристики измерительных преобразователей.
32. Аналоговые преобразователи переменного тока и напряжения.
33. Цифровые преобразователи переменного тока и напряжения.
34. Методы определения действующего значения дискретного сигнала.
35. Преобразователь активной мощности на нелинейных полупроводниковых сопротивлениях.
36. Определение активной мощности по дискретным сигналам тока и напряжения.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Технические средства диспетчерского и технологического управления», 2
семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны рассчитать параметры и выбрать оборудование системы телеизмерения параметров режима линии электропередачи.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта, на котором устанавливается система телеизмерения, рассчитать диапазоны изменения параметров режима и выбрать измерительное оборудование, разработать программу для выбранного программируемого логического контроллера.

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Выбор измерительных трансформаторов тока и напряжения.
2. Выбор измерительных преобразователей тока, напряжения, активной и реактивной мощности.
3. Выбор контроллера.
4. Выбор нагрузочных сопротивлений во вторичных цепях измерительных преобразователей.
5. Определение максимальной погрешности канала измерения.
6. Расчет коэффициентов приведения.
7. Схема цепей измерения.
8. Программа для преобразования результатов замеров АЦП в числа с плавающей точкой и определения вычисляемого параметра.

Оцениваемые позиции: правильность расчетов; правильность выбора трансформаторов тока и напряжения; правильность выбора измерительных преобразователей и определения погрешностей измерения и коэффициентов приведения; корректность схемы цепей измерения и программы для программируемого логического контроллера.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, аппаратные средства не выбраны или выбраны с грубыми ошибками; схема цепей измерения и ли программа не соответствуют заданию; оценка составляет 1-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: выбор оборудования не обоснован, аппаратные средства выбраны с ошибками; имеются ошибки в схеме цепей измерения или программе; оценка составляет 11-17 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если оборудование выбрано в полном объеме, но без достаточного обоснования; схема цепей измерения и программа разработаны, но не оптимизированы; оценка составляет 18-25 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если оборудование выбрано в полном объеме, выбор обоснован; схема цепей измерения и программа разработаны и оптимизированы, оценка составляет 26-30 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

№ варианта	$U, \text{кВ}$	$S_{\text{max}}, \text{МВА}$	$\cos \varphi$	Вычисляемый параметр
1	10.5	29.4	0.85	$\cos \varphi$
2	15.75	353	0.82	S
3	35	17.7	0.90	Z
4	110	29.1	0.80	$\cos \varphi$
5	10.5	11.25	0.91	$\cos \varphi$
6	6.3	2.1	0.86	Z
7	10.5	2.5	0.87	Z
8	35	14.2	0.83	S
9	110	32.6	0.88	S
10	6.3	1.7	0.90	$\cos \varphi$
11	15.75	190	0.86	$\cos \varphi$
12	35	16.2	0.89	S
13	110	33.1	0.84	Z
14	35	13.1	0.85	$\cos \varphi$
15	13.8	83	0.90	Z
16	10.5	6.5	0.83	S