

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Интеллектуальные электрические сети

: 13.04.02

: 1, : 2

		2
1	()	3
2		108
3	, .	81
4	, .	18
5	, .	36
6	, .	18
7	, .	18
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	27
11	(, ,)	
12		

(): 13.04.02

1500 21.11.2014 ., : 11.12.2014 .

: 1, ,

(): 13.04.02

, 9 20.06.2017

, 9 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы; в части следующих результатов обучения:	
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.11 способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.9 способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
1.	
2.	

2.

2.1

--	--

.2. 2	
1. знать основные направления стратегического развития интеллектуальных систем в России и зарубежом	; ;
.9. 1	
2. знать принципы построения интеллектуальных сетей	; ;
.9. 2	
3. знать оборудование, необходимое для создания интеллектуальных сетей	; ;
.11. 1	
4. уметь оценивать эффективность перехода электрических сетей на новые технологии	; ;

3.

3.1

: 2				
:		Smart grid		
1.	0	4	1, 2, 4	
:		Smart grid		
2.	0	4	1, 2, 4	Smart grid

3.	Smart grid	2	2	1, 2, 4	
		:	Smart grid		
4.		0	4	1	
		:	Smart grid		
5.	Smart grid	0	4	3	

3.2

		,	.		
		:	2		
		:	Smart grid		
1.	Smart grid	0	2	1, 2	- ,
		:	Smart grid		
2.	Smart grid	2	4	1, 2, 4	- ,
		:	Smart grid		
3.	Smart grid	2	4	1, 2, 4	- ,
		:	Smart grid		
4.	Smart grid	2	4	1, 3, 4	- ,
5.		2	4	1, 2, 3, 4	

3.3

		,	.		
		:	2		
		:	Smart grid		

1.		2	8	1, 3, 4	
:					Smart grid
2.	Smart grid	2	8	1, 2, 4	
:					Smart grid
3.	Smart grid	2	8	1, 2	
4.	Smart City -	0	4	1, 2	
:					Smart grid
5.		2	8	1, 2, 3, 4	

4.

: 2					
1			1, 2, 3, 4	12	4
<p style="text-align: center;">3 :</p> <p>1000 : " 5 / , 2012. - 75, [2] : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457</p>					
2			1, 2, 3, 4	8	0
<p style="text-align: center;">1000 : " 5 / , 2012. - 75, [2] : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457</p>					
3			1, 3, 4	7	3
<p style="text-align: center;">2 :</p> <p>1000 : " 5 / , 2012. - 75, [2] : . , .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457</p>					

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-

1		.2; .11;
Формируемые умения: з2. знать основные направления стратегического развития интеллектуальных систем в России и зарубежом; у1. уметь оценивать эффективность перехода электрических сетей на новые технологии		
Краткое описание применения: Обсуждение проблем внедрения интеллектуальных электрических сетей в России и зарубежом		

6.

(), - 15- ECTS.
. 6.1.

6.1

: 2		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>Лабораторная:</i>	15	25
" " " 5 / 1000 : ; [:] - , 2012. - 75, [2] . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457		
<i>Практические занятия:</i>	15	25
" " " / : ; [.] - , 2009. - 53, [2] . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125648		
<i>РГЗ:</i>	15	30
" " " 5 / 1000 : ; [:] - , 2012. - 75, [2] . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457		
<i>Зачет:</i>	10	20
" " " 5 / 1000 : ; [:] - , 2012. - 75, [2] . : : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457		

6.2

6.2

		/		
.2	2.	+	+	+
.11	1.	+	+	+
.9	1.	+	+	+
	2.	+	+	+

7.

1. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140400 - "Электроэнергетика и электротехника", модуль "Электроэнергетика"] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2013. - 457, [1] с., [6] л. цв. ил. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178055
2. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки 140400 - "Электроэнергетика и электротехника", модуль "Электроэнергетика"] / С. Н. Удалов. - Новосибирск, 2014. - 457, [1] с., [6] л. цв. ил. : ил., табл.
1. Вариводов В. Н. Интеллектуальные электроэнергетические системы / В. Н. Вариводов, Ю. А. Коваленко // Электричество. - 2011. - № 9. - С. 4-9.
2. Методические основы разработки перспектив развития электроэнергетики / А. А. Макаров [и др.] ; под ред. А. А. Макарова ; Ин-т энергет. исслед. РАН. - М., 2007. - 102 с. : ил.
3. О концепции интеллектуальной электроэнергетической системы России с активно-адаптивной сетью / Р. Н. Бердников [и др.] // Электрические станции. - 2011. - № 12. - С. 33-36.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Учет электрической энергии : методические указания к лабораторным работам для ФЭН по специальности "Электроэнергетические системы и сети" заочного отделения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. А. В. Лыкин]. - Новосибирск, 2009. - 53, [2] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125648
2. Электрооборудование концерна АББ напряжением до 1000 В : методические указания по выполнению лабораторных работ по специальности "Электроснабжение" для 5 курса факультета энергетики / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. П. Гужов, Д. А. Павлюченко, Н. А. Стрельников]. - Новосибирск, 2012. - 75, [2] с. : ил., схемы, табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000172457

8.2

- 1 Microsoft Office
- 2 Microsoft Windows
- 3 Microsoft Office

9. -

1	(- , ,)	

1	(Internet)	

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

Кафедра систем электроснабжения предприятий

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные электрические сети

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Системы электроснабжения и управление ими

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Интеллектуальные электрические сети** 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.2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	з2. знать основные направления стратегического развития интеллектуальных систем в России и зарубежом	Ключевые ценности новой Основные предпосылки концепции инновационного развития электроэнергетики энергетики и экономическая оценка эффектов от ее реализации Особенности понятия концепции Smart grid в различных странах мира Основные цели и этапы разработки и внедрения концепции Smart grid за рубежом Барьеры в реализации концепции Smart grid за рубежом Глобальные и локальные проекты внедрения концепции Smart grid в России Международный консорциум Smart City - умные города Организации и управление процессом разработки и внедрения концепции Smart grid за рубежом Программы и проекты внедрения Smart grid за рубежом	Лабораторные работы, РГЗ	Зачет, Вопросы 1-15
ПК.11/ПК способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов	у1. уметь оценивать эффективность перехода электрических сетей на новые технологии	Барьеры в реализации концепции Smart grid за рубежом Глобальные и локальные проекты внедрения концепции Smart grid в России Организации и управление процессом разработки и внедрения концепции Smart grid за рубежом Программы и проекты внедрения Smart grid за рубежом Современное инновационное оборудование Smart grid	Лабораторные работы, РГЗ	Зачет, Вопросы 1-30
ПК.9/ПК способность выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	з1. знать принципы построения интеллектуальных сетей	Организации и управление процессом разработки и внедрения концепции Smart grid за рубежом Глобальные и локальные проекты внедрения концепции Smart grid в России Основные цели и этапы разработки и внедрения концепции Smart grid за рубежом Особенности понятия	Лабораторные работы, РГЗ	Зачет, Вопросы 1-15

		концепции Smart grid в различных странах мира Принципиальные подходы к развитию концепции Smart grid в России Программы и проекты внедрения Smart grid за рубежом		
ПК.9/ПК	з2. знать оборудование, необходимое для создания интеллектуальных сетей	Инновационные технологии и компоненты электроэнергетической системы Инновационные приборы и устройства Smart grid Ключевые ценности новой энергетики и экономическая оценка эффектов от ее реализации Современное инновационное оборудование Smart grid	Лабораторные работы, РГЗ	Зачет, Вопросы 11-30

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.11/ПК, ПК.9/ПК.

Зачет проводится в письменной тестовой форме.

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.2, ПК.11/ПК, 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.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра систем электроснабжения предприятий

Паспорт зачета

по дисциплине «Интеллектуальные электрические сети», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по тестам. Билет формируется из тестовых вопросов на множественный или единственный выбор.

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЭН

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Интеллектуальные электрические сети»

1. Вопрос 1.
 - 1 Вариант 1
 - 2 Вариант 2
 - 3 Вариант 3

Укажите правильный ответ _____

Утверждаю: зав. кафедрой _____ Павлюченко Д.А.
(подпись) (дата)

Пример теста для зачета

1. Какое из определений Smart grid характерно только для России:

1	Полностью автоматизированная система, обеспечивающая двусторонний поток электроэнергии и информации между энергообъектами повсеместно
2	Электрические сети, удовлетворяющие требованиям энергоэффективного и экономичного функционирования энергосистемы за счет скоординированного управления и при помощи двусторонних коммуникаций между элементами электросети, электростанциями, аккумулирующими источниками и потребителями
3	Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью
4	Система передачи и распределения электроэнергии, которая включает в себя элементы традиционной и современной энергетики, современные устройства мониторинга, информационные технологии и средства для обеспечения оптимальной работы сети и поддержки широкой номенклатуры дополнительных услуг для потребителей

Укажите правильный ответ _____

2. Какой параметр автоматического выключателя используется для определения его габарита?

1. Номинальный ток автоматического выключателя
2. Номинальный ток расцепителя автоматического выключателя
3. Номинальный ток отключения автоматического выключателя
4. Номинальный ток включения автоматического выключателя

Укажите правильный ответ _____

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается неудовлетворительным, если студент при ответе на вопросы не знает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 8 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на пороговом уровне, если студент при ответе на вопросы знает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет 8-12 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на базовом уровне, если студент знает основные понятия, законы, характеристику процессов, явлений, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет 12-15 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на продвинутом уровне, если студент при ответе на вопросы знает 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 15-20 баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Интеллектуальные электрические сети»

1. Определение интеллектуальной сети. Различие целей и ожиданий, многообразие взглядов и позиций: на государственном уровне, компании - производители оборудования и технологий, энергетические компании
2. Свойства интеллектуальной сети
3. Особенности Smart grid для конкретной страны (по теме реферата)
4. Основные предпосылки становления новой концепции развития энергетики: исторические, современные
5. Особенности и предпосылки появления Smart grid, характерные для России
6. Концепция дальнейшего развития ЕЭС России как целостной системы.
7. Стратегическая цель и направления развития ИЭС ААС (правила 3-х Д)
8. Понятие интеллектуальной электроэнергетической системы с активно-адаптивной сетью. Активно-адаптивная сеть и ее отличия от обычной сети
9. Структура энергосистемы с активно-адаптивной сетью. Понятие энергетический сегмент
10. Ключевые положения концепции ИЭС ААС

11. Реализация концепции создания интеллектуальной сети в России. Дорожная карта
12. Глобальные проекты. Интеллектуальные измерения. Интеллектуальный учет.
13. Технологический базис концепции (по теме реферата)
14. Пилотные проекты (по теме реферата)
15. Современные инновационные технологии Smart grid (по теме реферата)
16. Характеристики и расчет уставок автоматических выключателей
17. Расцепители автоматических выключателей
18. Силовые автоматические выключатели
19. Модульные автоматические выключатели
20. Модульные аппараты защиты от перенапряжений
21. Модульные устройства дифференциального тока
22. Модульные аппараты управления и автоматизации
23. Беспроводная передача данных аппаратов защиты
24. Селективность аппаратов защиты
25. Счетчики электрической энергии
26. Модульные счетчики электроэнергии
27. Автоматическое включение резерва
28. Анализаторы качества электрической энергии
29. Цифровые мультиметры
30. Токоизмерительные клещи

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Интеллектуальные электрические сети», 2 семестр

1. Методика оценки

Основной целью выполнения расчетно-графического задания является изучение одной из самых актуальных тем в сфере электроэнергетики — **концепции Smart Grid** – «умная сеть». В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты должны ознакомиться с основными предпосылками концепции инновационного развития электроэнергетики за рубежом и в России, глобальными направлениями, программами и проектами внедрения Smart grid, современными инновационными технологиями и оборудованием.

Примерное содержание расчетно-графического задания:

Введение

1. Концепция Smart Grid
 - 1.1 Понятие Smart Grid. Основные предпосылки возникновения в разных странах мира.
 - 1.2 Концепция Smart Grid в разных странах мира
 - 1.3 Развитие Smart Grid в Италии
 - 1.4 Развитие Smart Grid в России.
 - 1.5 Сравнительный анализ развития Smart Grid за рубежом и в России
2. Современные технологии Smart Grid
 - 2.1 Технологии сверхпроводимости в Smart Grid. Общее назначение технологии.
 - 2.2 Проекты по использованию технологии сверхпроводимости в России и за рубежом.

Заключение

Список литературы

2. Оцениваемые позиции:

1. Выполнение и оформление пояснительной записки.
2. Защита 2 частей РГЗ в устной форме.

3. Критерии оценки

Расчетно-графическое задание оценивается 30 баллами (15 за выполнение, 15 за защиту) в соответствии с приведенными ниже критериями.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, не представлены пояснительная записка, презентация по темам РГЗ, не выполнено выступление с докладом по разделам РГЗ, оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально с грубыми ошибками, презентация и уровень выступления по темам РГЗ не соответствует требованиям, не получены ответы на большую часть вопросов, оценка составляет от 8 до 12 баллов.

- Работа считается выполненной **на базовом уровне**, если допущены незначительные ошибки при выполнении РГЗ, сроки сдачи задания и выступления с докладами не нарушены. Презентация и выступления выполнены на должном уровне, даны ответы на большую часть вопросов, оценка составляет от 12 до 20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом уровне**, если сроки сдачи задания и выступления с докладами не нарушены, все части РГЗ(Р) выполнены без ошибок, презентация и выступления выполнены на отличном уровне, даны исчерпывающие ответы на вопросы, оценка составляет от 20 до 30 баллов.
- **Шкала оценки**

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

Выполнение и защита РГЗ является обязательной частью допуска к экзамену.

Максимальное количество баллов, полученное за РГЗ, составляет 30% от максимальной общей оценки по дисциплине.

В п.6 рабочей программы дисциплины и приложении 1 приведено соответствие баллов, традиционной оценки и буквенной оценки ECTS.

2. Примерный перечень тем РГЗ

Расчетно-графическое задание по дисциплине выполняется в виде научного реферата. Реферат состоит из 4 разделов по следующим разделам:

1. Концепция Smart grid (определение, предпосылки, цели, задачи, перспективы для стран мира и России сравнительный анализ)
2. Пилотные проекты в России и за рубежом
3. Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивными электрическими сетями в России
4. Инновационные технологии и проекты Smart grid в России и за рубежом

Исходные данные для расчетно-графического задания представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

Тема 1	Концепция Smart grid (определение, предпосылки, цели, задачи, перспективы для стран мира и России, сравнительный анализ)	
Тема 2	Пилотные проекты Smart grid в России и за рубежом	
Выбор страны по вариантам	1	США
	2	Великобритания
	3	Страны Скандинавии: Дания, Швеция, Норвегия
	4	Германия
	5	Франция, Италия
	6	Австралия, Индия
	7	Южная Корея
	8	Китай
	9	Страны ЕС
	10	Канада
Тема 3	Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивными электрическими сетями в России	
Тема 4.	Инновационные технологии и проекты Smart grid по вариантам	