

«

»

“ ”

“ ”

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Возобновляемые источники энергии

: 13.04.02

: 1, : 2

		2
1	()	2
2		72
3	, .	42
4	, .	0
5	, .	18
6	, .	18
7	, .	20
8	, .	2
9	, .	4
10	, .	30
11	(, ,)	
12		

(): 13.04.02

1500 21.11.2014 . , : 11.12.2014 .

: 1,

(): 13.04.02

, 6 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

. . . .

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОК.3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; в части следующих результатов обучения:	
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:	
4.	
Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
3.	
2.	
Компетенция ФГОС: ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; в части следующих результатов обучения:	
1.	
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:	
1.	-
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:	
1.	

2.

2.1

	(
,	,)

.1. 4	
1.у5. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	;
.3. 1	
2.у1. уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов	;
.4. 3	
3.34. знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии	;
.4. 2	
4.у2. уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств	;
.5. 1	
5.з2. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества	;

.24. 1	
6.з1. знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем	;
.26. 1	
7.у1. уметь определять качество преобразования энергии в различных производственно-технологических процессах	;

3.

3.1

	,	.		
: 2				
	:	,		
1.	,	4	4	2
	:	,		.
2.	,	2	4	4
	:	,		.
3.	,	0	4	7
	:	,		.
4.	.	0	6	.

3.2

	,	.		
: 2				
	:	,		
1.	,	0	4	1,6
	:	,		.
2.	,	2	2	1
	:	,		.

:				
3.	4	4		
:				
4.	4	4	3	" "
:				
5.	2	2	5	
:				
6.	2	2	3, 5, 6	

3.3

:				
: 2				
:				
1.	0	4	1, 3, 4	
:				
2.	0	6	3, 4	
:				
3. ()	0	6	3, 4	
:				
4.	0	4	3, 4	

4.

: 2				
1		1, 4, 7	10	2
: []: , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233951. -				
2		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	0	2
: []: , [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233951. -				
3		1, 3, 4	20	0
3.3 : []: / . . . ; [2017]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233951. -				

5.

(. 5.1).

5.1

	e-mail:vavib49@mail.ru;
	e-mail:vavib49@mail.ru
	e-mail:vavib49@mail.ru

5.2

1		.1; .4; .24; .5;
Формируемые умения: з1. знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем; з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества; з3. знать основные достижения в области схмотехнических решений преобразователей энергии; у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии		
Краткое описание применения:		
"]: ; / . . . - ; [. . .] . - , 2014. - 8, [1] .. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209872"		

6.

(),

-
15-

ECTS.

. 6.1.

6.1

: 2		
<i>Лабораторная:</i>	8	15
<i>Практические занятия:</i>	7	15
<i>РГЗ:</i>	25	50
<i>Зачет:</i>	10	20

6.2

6.2

		/		
.3	1.	+		+
.1	4.		+	+
.4	3.		+	
	2.	+		+
.24	1.		+	
.26	1.	+		+
.5	1.		+	

1

7.

1. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии : [учебник] / С. Н. Удалов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 431 с., [6] л. цв. ил. : ил.

2. 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

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. Возобновляемые источники энергии : программа и методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2014. - 8, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209872
2. Основы преобразования энергии : методические указания к проведению практических занятий для ФМА специальностей "Электрический транспорт", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Андреев, В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2013. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000185162
3. Бирюков В. В. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233951. - Загл. с экрана.

8.2

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office

9.

1		

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

Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ____ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Возобновляемые источники энергии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Повышение энергоэффективности систем электрического транспорта

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Возобновляемые источники энергии 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)
ОК.3 способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	у1. уметь применять современные методы проектирования, расчетов и моделирования электротехнических комплексов и их компонентов	Источники, использующие энергию водных потоков	РГЗ, Модуль 1	Зачет, вопросы 1-3
ОПК.1 способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы электростанций, работающих на различных видах возобновляемых источников энергии. Структурные схемы, методы и средства преобразования энергии возобновляемых источников в другие виды, в том числе и в электрическую.	РГЗ, модуль 2	Зачет, вопросы 4-9
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	з3. знать основные достижения в области схемотехнических решений преобразователей энергии	Расчёт энергетических установок. Фотоэлектрические преобразователи.	РГЗ, , модуль 3	Зачет, вопросы 14
ОПК.4	у2. уметь анализировать схемы энергоустановок и рассчитывать параметры устройств	Источники, использующие энергию воздушных потоков. Электрохимические аккумуляторы.	РГЗ, модуль 2	Зачет, вопросы 8-11
ПК.24 способность принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	з1. знать критерии энергетической эффективности электротехнических объектов и систем	Структурные схемы, методы и средства преобразования энергии возобновляемых источников в другие виды, в том числе и в электрическую.		Зачет, вопросы 12-16
ПК.26 способность определять эффективные производственно-	у1. уметь определять качество преобразования энергии в	Источники, использующие солнечную энергию.	РГЗ, Модуль 1	Зачет, вопросы 18-20

технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	различных производственно-технологических процессах			
ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества	Расчёт энергетических установок.	РГЗ, Модуль1	Зачет, вопросы 21-23

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится во 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.3, ОПК.1, ОПК.4, ПК.24, ПК.26, ПК.5.

Зачет проводится в письменной форме по билетам .

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

Во 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 ОК.3, ОПК.1, ОПК.4, ПК.24, ПК.26, ПК.5, 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 зачета

по дисциплине «Возобновляемые источники энергии», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-12, второй вопрос из диапазона вопросов 13-23 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Возобновляемые источники энергии»

1. Лопастные ветроэнергетические установки.
2. Электростанции типа «солнечная башня».

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ Щуров Н.И.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *10-13 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет *14-16 баллов*.
- Ответ на билет для зачета 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 *17-20 баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

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 «Возобновляемые источники энергии»

1. Назначение, область применения и классификация возобновляемых источников энергии.
2. Структурные схемы, методы и средства преобразования энергии возобновляемых источников в другие виды, в том числе и в электрическую..
3. Краткая характеристика элементной базы преобразователей, входящих в состав энергоустановок: электрические машины, параметры и характеристики полупроводниковых приборов (транзисторов, тиристоров, диодов и т.д.), конденсаторов, дросселей.
4. Плотиновые гидроэлектростанции. Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы гидроэлектростанций. Основные энергетические соотношения.
5. Приливные гидроэлектростанции. Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы приливных гидроэлектростанций. Основные энергетические соотношения.
6. Наплавные гидроэлектростанции. Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы приливных гидроэлектростанций. Основные энергетические соотношения.
7. Гидроэлектростанции, работающие на перепаде температур. Структурные схемы, компоновочные решения, принцип работы гидроэлектростанций. Основные энергетические соотношения.
8. Классификация ветроэнергетических установок (ВЭУ).
9. Лопастные ветроэнергетические установки.
10. Структурные схемы, преобразователи ВЭУ, принцип работы.
11. Основные энергетические соотношения ВЭУ.
12. Электростанции на рассредоточенных коллекторах.
13. Электростанции башенного типа.
14. Фотоэлектрические преобразователи.
15. Электростанции типа «солнечная башня».
16. Солнечные электростанции с двигателем Стирлинга.
17. Электрохимические аккумуляторы.
18. Электромагнитные аккумуляторы.
19. Гидравлические аккумуляторы.
20. Комбинированные аккумуляторы.
21. Расчёт ветроэнергетических установок.
22. Расчёт электростанций на солнечных батареях.
23. Расчёт автономных энергетических установок.

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Возобновляемые источники энергии», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине студенты производят расчет автономной энергетической установки на основе возобновляемых источников энергии. Состав установки: солнечная панель + ветрогенератор + преобразователь + аккумуляторная батарея. В ходе работы студент рассчитывает параметры отдельных элементов установки, выбирает серийно производимое оборудование, при необходимости проводит корректировочный расчет.

Оцениваемые позиции:

- Корректность расчета отдельных параметров отдельных элементов установки, степень их интегрирования по уровню напряжения;
- Степень соответствия выбранных серийных элементов расчётным;
- Оформление работы

2. Критерии оценки

- Работа считается не выполненной, если РГЗ студентом не представлена, тема РГЗ не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Оценка составляет менее 25 баллов.
- Работа считается выполненной на пороговом уровне, если тема освещена лишь частично, анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему выполнен без учета современных исследований, допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод. Оценка составляет 25–34 баллов.
- Работа считается выполненной на базовом уровне, если основные требования к РГЗ и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты: имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объем. РГЗ, имеются упущения в оформлении, на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Оценка составляет 35–43 балла.
- Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если выполнены все требования к РГЗ и его защите: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, в том числе современных исследований, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы при защите. Оценка составляет 44–50 баллов.

3. Шкала оценки

РГЗ считается сданным, если сумма баллов составляет не менее 25 баллов (из 50 максимально возможных). В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Тематика РГЗ(Р)

Исходные данные представлены в таблице

№ вар.	Рпотр(ср), кВт	Рпотр(макс), кВт	Район по инсоляции	Район по ветру	Время автономной работы, час
1	10	15	1	3	3
2	8	12	2	2	8
3	9	10	3	1	5
4	5	11	4	5	2
5	6	13	5	4	7
6	4	14	1	3	10
7	5	10	2	2	4
8	7	12	3	1	2
9	8	16	4	5	6
10	9	17	5	4	3
11	7	12	1	3	9
12	6	10	2	2	4
13	8	11	3	1	7
14	9	15	4	1	4
15	8	13	5	2	10
16	7	14	1	2	4
17	4	11	2	3	7
18	6	15	3	3	5
19	5	13	4	4	8
20	8	12	5	4	9
21	9	11	1	5	4
22	7	10	2	5	9
23	5	15	3	3	5
24	6	18	4	3	10
25	4	14	5	2	7
26	10	16	1	2	5
27	5	11	2	1	7
28	6	14	3	1	10
29	7	13	4	4	12
30	5	10	5	5	12