

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

Кафедра электротехнических комплексов

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах

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

Курс: 2, семестр : 3

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	42
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	36
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	10
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	4
10	Самостоятельная работа, час.	30
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	контр.
12	Вид аттестации	ДЗ

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

ФГОС введен в действие приказом №1500 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 11.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

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 №6 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, Никулин М. Ю.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Щуров Н. И.

1. Внешние требования

Таблица 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:
у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии
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:
з4. знать физические основы способов преобразования электрической энергии
Компетенция ФГОС: ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники; в части следующих результатов обучения:
з2. знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии
Компетенция ФГОС: ПК.5 готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений; в части следующих результатов обучения:
з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах	
ОПК.1.у4 уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	
1. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.4.з4 знать физические основы способов преобразования электрической энергии	
2.з3. знать основные схемные решения преобразования различных видов энергии, направлений и путей совершенствования преобразовательных устройств	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.5.з1 знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества	
3.у2. уметь оценивать энергетическую эффективность различных преобразователей энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.26.з2 знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии	
4.з4. знать основные принципы преобразования различных видов энергии, влияние этих преобразований на окружающую среду	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Основные виды энергии - определения и физическая сущность.				

1. Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумулирования энергии как глобальная потребность человечества и фундаментальная задача для естественных и технических наук.	1	6	1, 2	Первичные энергоресурсы. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии.
Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии				
2. Структурные схемы устройств преобразования тепловой энергии в электрическую.	1	4	3, 4	Схемные решения преобразователей и их КПД.
3. Роль электроэнергии и ее использование в жизни современного общества.	1	4	1, 4	Основные структурные схемы устройств преобразования энергии первичных источников в электрическую
4. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в электрическую.	1	4	3, 4	Изучение структурных схем и способов их расчета
6. Структурные схемы устройств преобразования лучистой энергии в электрическую.	1	4	1, 3, 4	Схемные решения преобразователей и их КПД.
8. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в механическую.	1	2	3, 4	Схемные решения преобразователей и их КПД.
Дидактическая единица: Преобразование и передача электрической энергии				
10. Преобразование и передача электрической энергии.	2	6	3	Структурные и принципиальные электрические схемы устройств для преобразования электрической энергии на постоянном и переменном токе
Дидактическая единица: Электроэнергия как способ передачи информации				
11. Информационный сигнал как основа для передачи сведений о состоянии объекта и способ реализации воздействия на него.	2	6	3	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи неэлектрических и электрических величин в электрический сигнал.

Таблица 3.2

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Основные виды энергии - определения и физическая сущность.				
1. Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумулирования энергии как глобальная потребность человечества и фундаментальная задача для естественных и технических наук.	0	6	3	Роль энергии в обеспечении потребностей и улучшении качества жизни людей. Социальные проблемы энергетики.
Дидактическая единица: Способы получения электроэнергии				
5. Структурные схемы устройств преобразования энергии воды в электрическую.	0	4	3, 4	Схемные решения преобразователей и их КПД.

7. Структурные схемы устройств преобразования химической энергии в электрическую.	0	4	1, 3, 4	Схемные решения преобразователей и их КПД.
9. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в механическую.	0	4	3, 4	Схемные решения преобразователей и их КПД.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	4	7	1
: Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214999 . - Загл. с экрана. Андреев А. И. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФМА специальности 140606 «Электрический транспорт» и 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств»] / А. И. Андреев, С. В. Макаров, В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196010 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4	5	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	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 3, 4	19	1
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.2 : 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				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:vavib49@mail/ru; ЭБС
Консультирование	e-mail:vavib49@mail/ru
Контроль	e-mail:vavib49@mail/ru
Размещение учебных материалов	e-mail; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Проблемный метод	ОПК.1; ПК.26; ПК.5;
Формируемые умения: з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества; з2. знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии; у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии		
Краткое описание применения: Активизация командной работы на практических занятиях путем постановки и совместного решения проблемных ситуаций из практической плоскости		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной 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. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Практические занятия:</i>	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "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"		
<i>Контрольные работы:</i>	30	60
<i>Зачет:</i>	10	20

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Зачет
ОПК.1	у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	+	+
ОПК.4	з4. знать физические основы способов преобразования электрической энергии	+	+
ПК.26	з2. знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии	+	+
ПК.5	з1. знать современные методы оценки применяемых способов преобразования энергии с точки зрения эффективности и качества	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Андреев А. И. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФМА специальности 140606 «Электрический транспорт» и 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств»] / А. И. Андреев, С. В. Макаров, В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000196010. - Загл. с экрана.
2. Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах : учебник / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 350 с. : ил., схемы, табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222684
3. Баранов Н.Н. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Н.Н. Баранов— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 384 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33167.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Гидроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.А. Филиппова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 621 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47699.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Бурков А.Т. Электроника и преобразовательная техника: Том 2: Электронная преобразовательная техника [Электронный ресурс]: учебник/ А.Т. Бурков— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2015.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45344.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Попков О.З. Основы преобразовательной техники [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Попков О.З.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2010.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33149.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Бирюков В. В. Основы преобразования энергии в электротехнических системах [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. В. Бирюков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214999. - Загл. с экрана.
2. Основы преобразования энергии в электротехнических системах : программа, задания и методические указания к изучению курса и выполнению курсовых работ студентами факультета мехатроники и автоматизации направления 140600 (Электротехника, электромеханика и электротехнологии) и специальности 220301-Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. В. Бирюков]. - Новосибирск, 2008. - 11, [1] с.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/2008_3603.pdf

3. 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

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

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

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

Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах
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 Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах 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	у4. уметь формулировать критерии оценки эффективности и качества преобразования энергии	Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумуляирования энергии как глобальная потребность человечества и фундаментальная задача для естественных и технических наук.	Контрольные работы, модуль 1	Зачет, вопросы 1-10
ОПК.4 способность использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	з4. знать физические основы способов преобразования электрической энергии	Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумуляирования энергии как глобальная потребность человечества и фундаментальная задача для естественных и технических наук.	Контрольные работы, модуль 2	Зачет, вопросы 11-25
ПК.26 способность определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	з2. знать регламентирующие документы в области качества преобразования энергии	Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в электрическую.	Контрольные работы, модуль 3	Зачет, вопросы 26-41
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	Информационный сигнал как основа для передачи сведений о состоянии объекта и способ реализации воздействия на него. Преобразование и передача электрической энергии. Структурные схемы устройств преобразования электрической энергии в электрическую.	Контрольные работы, модуль 4	Зачет, вопросы 42-54

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ОПК.4, 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.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

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, ОПК.4, 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.

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

Паспорт зачета

по дисциплине «Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-27, второй вопрос из диапазона вопросов 28-54 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 1

к зачету по дисциплине «Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах»

1. Основные виды энергии – определения и физическая сущность.
2. Магнитогидродинамические генераторы: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

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

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета 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 *до 10 баллов*.
- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может назвать методы и средства преобразования энергии, допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *10-14 баллов*.
- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при

ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов преобразования энергии, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить аппаратную часть различных способов преобразования энергии, даёт качественную характеристику процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 15-178 баллов.

- Ответ на билет для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ методов преобразования энергии, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики процессов преобразования, приводит конкретные примеры из практики, определяет перспективные направления, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения поставленной задачи, оценка составляет 19-20 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 «Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах»

1. Основные виды энергии – определения и физическая сущность.
2. Проблемы получения, преобразования, передачи и аккумулирования энергии.
3. Роль энергии в обеспечении потребностей и улучшении качества жизни людей.
4. Социальные проблемы энергетики.
5. Первичные энергоресурсы.
6. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии.
7. Сравнительная оценка различных видов энергии.
8. Общие понятия о качестве электроэнергии.
9. Энергетический и материальный баланс угольной ТЭС.
10. Роль электроэнергии и ее использование в жизни современного общества.
11. Преобразование энергии на ГеоТЭС: назначение, структурная схема, принцип действия.
12. Преобразование энергии в тепловом насосе с газотурбинной установкой: назначение, структурная схема, принцип действия.
13. Преобразование энергии в ресорбционно-компрессионном тепловом обменнике: назначение, структурная схема, принцип действия.
14. Преобразование энергии за счет перепада температур между проточной водой подо льдом и наружным холодным воздухом: назначение, структурная схема, принцип действия.
15. Преобразование энергии в автономной ТЭС с тепловым двигателем внешнего сгорания: назначение, структурная схема, принцип действия.
16. Перспективы использования возобновляемых источников энергии и факторы, стимулирующие их использование.
17. Гелеоэнергетика: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.
18. Ветроэнергетические установки: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.
19. Приливные электростанции: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.
20. Малая наплавная электростанция: принцип работы и технологические особенности

энергетической установки.

21. Геотермальная энергетика: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

22. Биоэнергетика: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

23. Водородная энергетика: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

24. Термоядерная энергетика: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

25. Энергетика на топливных элементах: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

26. Термоэлектрические генераторы: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

27. Термоэлектронные преобразователи: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

28. Магнитогидродинамические генераторы: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

29. Преобразование энергии с использованием МГД-генератора в открытом цикле: назначение, структурная схема, принцип действия.

30. Электростатические генераторы: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

31. Электромеханические генераторы: принцип работы и технологические особенности энергетических установок.

32. Критерии оценки различных способов получения электроэнергии.

33. Устройства преобразования электрической энергии в электрическую: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика.

34. Устройства преобразования электрической энергии в другие виды: назначение, классификация, структурные схемы, краткая характеристика.

35. Выпрямители: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

36. Инверторы: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

37. Регуляторы постоянно-постоянного тока: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

38. Трансформаторы: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

39. Трансформаторные преобразователи числа фаз: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

40. Трансформаторные преобразователи частоты: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

41. Электромашинные преобразователи: определение, назначение, структурные и принципиальные схемы электрических цепей, принцип работы.

42. Энергетические системы: определение, назначение, классификация, требования, структурные схемы.

43. Централизованные и автономные системы электроснабжения: определение, назначение, классификация, требования, структурные схемы (на примере электрического транспорта).

44. Преобразование электрической энергии напряжением 220кВ в 3,3 кВ: назначение, структурная схема, принцип работы.

45. Преобразование электрической энергии напряжением 220кВ в 27,5 кВ: назначение, структурная схема, принцип работы.

46. Преобразование электрической энергии напряжением 220кВ в 3,3 кВ: назначение, структурная схема, принцип работы.

47. Преобразование электрической энергии напряжением 220кВ в 15 кВ частотой 162/3 Гц:

назначение, структурная схема, принцип работы.

48. Преобразование электрической энергии напряжением 220кВ в 2×25 кВ кВ: назначение, структурная схема, принцип работы.

49. Преобразование электрической энергии напряжением 220кВ в 600В: назначение, структурная схема, принцип работы.

50. Достоинства и основные проблемы различных систем электроснабжения. 51. Накопители энергии: определение, назначение, классификация, критерии оценки целесообразности применения.

52. Электрохимические накопители энергии: определение, назначение, классификация, характеристики.

53. Механические накопители энергии: определение, назначение, классификация, характеристики.

54. Емкостной накопитель энергии: определение, назначение, характеристики.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Проблемы преобразования энергии в электротехнических комплексах и системах», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам:

1. Физическая сущность процесса преобразования, общие понятия;
2. Технические устройства преобразования;
3. Схемные решения преобразования;
4. Типы преобразователей, как датчиков состояния объекта;

Работа выполняется письменно. Вопросы контрольной работы, объединены в модули по темам. Перечень вопросов представлен в п. 4.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если нет понимания физической сути явлений и основных терминов и определений, не представлены способы преобразования энергии. Оценка составляет **до 30** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если части РГР выполнены формально: недостаточно полно раскрыта физическая сущность способа преобразования, параметры устройств для преобразования представлены недостаточно полно, слабо отражены вопросы транспортировки и экологические аспекты. Оценка составляет **30-39** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если представленный материал довольно полно отражает текущее состояние дел, но слабо отражены вопросы экологии при хранении и транспортировки полученной энергии. Оценка составляет **40-54** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если представленные материалы подкреплены расчётами и выполнены в полном объёме. Оценка составляет **55-60** баллов.

3. Шкала оценки

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

4. Перечень вопросов контрольной работы

1. Основные виды энергии – определения и физическая сущность.
2. Роль энергии в обеспечении потребностей и улучшении качества жизни людей.
3. Социальные проблемы энергетики.
4. Первичные энергоресурсы. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии.
5. Сравнительная оценка различных видов энергии.
6. Общие понятия о качестве электроэнергии.

Модуль 2

1. Структурная схема преобразования тепловой энергии в электрическую на примере ГеоТЭС.
2. Структурная схема парокомпрессионного теплового насоса с газотурбинной установкой.
3. Структурная схема ресорбционно-компрессионного теплового обменника.
4. Установка для получения электроэнергии за счет перепада температур между проточной водой подо льдом и наружным холодным воздухом.
5. Структурная схема автономной ТЭС с тепловым двигателем внешнего сгорания.
6. Факторы, стимулирующие использование возобновляемых источников энергии.
7. Гелеоэнергетика: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
8. Ветроэнергетика: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
9. Гидроэнергетика: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
10. Геотермальная энергетика: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
11. Биоэнергетика: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
12. Водородная энергетика: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
13. Схема уранового топливного цикла для атомной электростанции.
14. Энергетика на топливных элементах: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
15. Термоэлектрические генераторы: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.

16. Термоэлектронные преобразователи: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
17. Магнитогидродинамические генераторы: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
18. МГД-генератор в комбинации с установкой парового цикла.
19. Электростатические генераторы: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
20. Электромеханические генераторы: физическая сущность, параметры преобразователей, характеристики.
21. Критерии и сравнительная оценка различных способов получения электроэнергии.

Модуль 3

1. Классификация преобразователей электрической энергии.
2. Структурная и принципиальная схемы преобразователя постоянно-постоянного тока.
3. Структурная и принципиальная схемы преобразователя переменного-постоянного тока.
4. Структурная и принципиальная схемы преобразователя постоянно-переменного тока.
5. Структурная и принципиальная схемы преобразователя переменного-переменного тока.
6. Трансформаторные преобразователи числа фаз на примере схемы Скотта.
7. Трансформаторные преобразователи числа фаз на примере схемы Леблана.
8. Трансформаторные преобразователи частоты на примере удвоителя.
9. Трансформаторные преобразователи частоты на примере утроителя.
10. Электромашинные преобразователи электрической энергии.
11. Энергетическая система: назначение, состав.
12. Структурная схема электрической части энергосистемы.
13. Классификация энергетических систем.
14. Классификация режимов работы энергосистем и предъявляемые к ним требования.
15. Схемы питания потребителей.
16. Структурная схема преобразования электрической энергии для питания подвижного состава железнодорожного транспорта от контактной сети напряжением 3,3 кВ.
17. Структурная схема преобразования трёхфазного в однофазное напряжением 27,5 кВ.

18. Структурная схема преобразования трёхфазного в однофазное напряжение 15кВ частотой $16^{2/3}$ Гц.
19. Структурная схема преобразования трёхфазного напряжения в однофазное 2×25 кВ частотой 50 Гц.
20. Структурная схема преобразования трёхфазного напряжения частотой 50 Гц в постоянное напряжение 600 В.
21. Достоинства и недостатки различных систем электроснабжения.
22. Накопители энергии. Критерии для обоснования целесообразности внедрения того или иного типа накопителя на подвижном составе городского электрического транспорта.
23. Электрохимические накопители энергии.
24. Механические накопители энергии.
25. Ёмкостной накопитель энергии.

Модуль 4

1. Структурная схема управления объектом.
2. Резистивные преобразователи – как датчики состояния объекта.
3. Пьезоэлектрические преобразователи – как датчики состояния объекта.
4. Электростатические преобразователи – как датчики состояния объекта.
5. Электромагнитный преобразователь – как датчик состояния объекта.
6. Гальваномагнитные преобразователи – как датчики состояния объекта.
7. Тепловые преобразователи – как датчики состояния объекта.