

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

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭлСт, протокол заседания кафедры №10 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета энергетики, протокол № 9 от 21.06.2017

Программу разработал:

профессор, к.т.н. Ветров В. И.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Глазырин Г. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Глазырин Г. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.2 способность самостоятельно выполнять исследования; в части следующих результатов обучения:
31. знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую
Компетенция ФГОС: ПК.7 способность применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; в части следующих результатов обучения:
32. знать методы сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Физические основы преобразования энергии</i>	
ПК.2.31 знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую	
1.иметь представление о формах существования и видах движения материи	Практические занятия; Самостоятельная работа
2.иметь представление о физических закономерностях преобразования тепловой энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
3.иметь представление о законах термодинамики	Практические занятия; Самостоятельная работа
4.иметь представление о принципах действия топливных элементов, преобразующих непосредственно химическую энергию в электрическую	Практические занятия; Самостоятельная работа
5.иметь представление о способах непосредственного преобразования тепловой энергии в электрическую	Практические занятия; Самостоятельная работа
6.иметь представление о принципе действия преобразователей солнечной энергии непосредственно в электрическую	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.7.32 знать методы сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии	
7.иметь представление о методах сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.2.31 знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую	
8.иметь представление о методах определения мощности воздушного потока и КПД преобразователей ветровой энергии	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: 2				
Дидактическая единица: Виды движения материи				
1. Введение. Формы существования материального мира. Виды движения материи. Виды энергии. Энергия массы покоя. Превращение энергии.	0	6	1, 2, 7	Обсуждение форм существования материального мира. Рассмотрение видов движения материи, видов энергии, превращения энергии
Дидактическая единица: Законы термодинамики				

2. Первый и второй законы термодинамики. Источники и способы освобождения энергии.	0	4	2, 3	Рассмотрение законов термодинамики.
Дидактическая единица: Химические электрогенераторы				
3. Непосредственное превращение химической энергии в электрическую. Классификация химических электрогенераторов (ХЭГ).	2	4	4	Обсуждение принципа действия химических электрогенераторов.
4. Принцип действия и термодинамический КПД топливных элементов (ТЭ). Конструкции топливных элементов. Водородно-кислородный элемент. Угольный ТЭ. Энергетические характеристики ТЭ.	0	4	4	Обсуждение принципа действия и термодинамических КПД топливных элементов.
Дидактическая единица: Тепловые электрогенераторы				
5. Непосредственно превращение тепловой энергии в электрическую и механическую (ТЭС). Принцип действия преобразователей энергии. Физические явления в ТЭГ. Термоэмиссионные преобразователи (ТЭП), физика явлений, классификация ТЭП.	4	4	2, 5	Обсуждение принципа действия преобразователей тепловой энергии в электрическую.
6. Магнитогидродинамические электрогенераторы (МГДГ). Общая характеристика МГДГ. Принцип действия основных МГДГ. Характеристики рабочего тела. Виды МГДГ. Кондукционный МГДГ, Холовский МГДГ, диагональный МГДГ, индукционный МГДГ. МГДГ на продуктах сгорания. Банерный цикл с МГДГ. Перспективные технологические схемы МГД установок.	4	4	5	Обсуждение принципа действия магнитогидродинамического электрогенератора.
Дидактическая единица: Солнечные электрогенераторы				

7. Непосредственное превращение солнечной энергии в электрическую. Принцип действия и классификация преобразователей. Элементы зонной теории твердых тел. Солнечные электрогенераторы (ФЭ). Солнечные батареи (СБ). Солнечные космические электростанции (СКЭС). Конструкция фотоэлементов (ФЭ). КПД преобразователей солнечной энергии. Преобразователи тепловой энергии солнечного излучения. Низкопотенциальные и высокопотенциальные концентраторы солнечного излучения. Структурные схемы и циклы газотурбинного преобразования тепловой энергии солнца.	4	4	6	Обсуждение принципа действия преобразователей солнечной энергии в электрическую.
Дидактическая единица: Энергия ветра				
8. Энергия ветра. Обзор способов преобразования энергии ветра в другие виды энергии.	4	4	8	Обсуждение энергии ветра.
9. Определение мощности воздушного потока. КПД преобразователей ветровой энергии.	0	2	8	Студенты определяют мощность воздушного потока и КПД преобразователей ветровой энергии.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	2, 3	10	2
В ходе выполнения расчетно-графического задания студент самостоятельно: 1) Производит обзор заданного преобразователя энергии. 2) Изображает процесс преобразования энергии схематически. 3) Рассчитывает КПД. 4) Оценивает перспективы развития заданного преобразователя энергии. : Сарапулов Г. А. Производство электрической энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Сарапулов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180111 . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	4, 5, 6, 8	7	3

Подготовка к практическим занятиям включает: 1) подготовку теоретического материала к предстоящему занятию; 2) подготовку докладов по темам, выданным преподавателем; 3) выполнение домашнего задания.: Сарапулов Г. А. Производство электрической энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Сарапулов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180111 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 7	10	2
Подготовка теоретического материала практических занятий, учебным пособиям, рекомендованной литературе.: Сарапулов Г. А. Производство электрической энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Сарапулов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180111 . - Загл. с экрана.				

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	Личный типовой сайт; Социальные сети
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.2;
Формируемые умения: з1. знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую		
Краткое описание применения:		

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: 2		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10	19
<i>Практические занятия:</i>	18	36
<i>РГЗ:</i>	12	25
<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	
		Защита РГЗ	Зачет
ПК.2	з1. знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую	+	+
ПК.7	з2. знать методы сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии	+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. 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. ил. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000184901

Дополнительная литература

- Алиферов А. И. Физические основы преобразования энергии. Теплопередача в упражнениях и задачах. Ч. 2 : учебное пособие для 3 курса ЭМФ дневного отделения / А. И. Алиферов, В. А. Синицын, В. С. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т;. - Новосибирск, 2000. - 48 с. : ил.
- Шейндлин А. Е. Новая энергетика / А. Е. Шейндлин. - М., 1987. - 463 с. : ил.
- Специальные электрические машины : источники и преобразователи энергии : учебное пособие для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов / Бертинов А. И. [и др.] ; под ред. Бертинова А. И. - М., 1982. - 552 с. : ил.
- Гафуров А. Р. Ветроэнергетическая отрасль региона: проблемы создания и перспективы развития (на примере Мурманской области) / А. Р. Гафуров // Промышленная энергетика. - 2008. - № 11. - С. 55-59.
- Коровин Н. В. Топливные элементы и электрохимические энергоустановки / Н. В. Коровин. - М., 2005. - 278 с. : ил., табл.
- Бутузов В. А. Перспективы производства солнечных коллекторов в России / В. А. Бутузов // Промышленная энергетика. - 2009. - № 5. - С. 47-49.
- Арцимович Л. А. Физика плазмы для физиков / Л. А. Арцимович, Р. З. Сагдеев. - М., 1979. - 317 с. : ил.

Интернет-ресурсы

- ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
- ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
- .

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Сарапулов Г. А. Производство электрической энергии [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Г. А. Сарапулов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180111. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Windows

2 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация материалов по практическим занятиям

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

Физические основы преобразования энергии

Образовательная программа: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, магистерская
программа: Электроустановки электрических станций и подстанций

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине **Физические основы преобразования энергии** приведена в Таблице 1.

Таблица 1

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)
ПК.2/НИ способность самостоятельно выполнять исследования	з1. знать принципы преобразования различных видов энергии в электрическую	Введение. Формы существования материального мира. Виды движения материи. Виды энергии. Энергия массы покоя. Превращение энергии. Магнитогидродинамические электрогенераторы (МГДГ). Общая характеристика МГДГ. Принцип действия основных МГДГ. Характеристики рабочего тела. Виды МГДГ. Кондукционный МГДГ, Холковский МГДГ, диагональный МГДГ, индукционный МГДГ. МГДГ на продуктах сгорания. Банерный цикл с МГДГ. Перспективные технологические схемы МГД установок. Непосредственно превращение тепловой энергии в электрическую и механическую (ТЭС). Принцип действия преобразователей энергии. Физические явления в ТЭГ. Термоэмиссионные преобразователи (ТЭП), физика явлений, классификация ТЭП. Непосредственное превращение солнечной энергии в электрическую. Принцип действия и классификация преобразователей. Элементы зонной теории твердых тел. Солнечные электрогенераторы (ФЭ). Солнечные батареи (СБ). Солнечные космические электростанции (СКЭС). Конструкция фотоэлементов (ФЭ). КПД преобразователей солнечной энергии. Преобразователи тепловой энергии солнечного излучения. Низкопотенциальные и высокопотенциальные концентраторы солнечного излучения. Структурные	РГЗ, разделы 1-3	Зачет, вопросы 4-9, 11-34

		схемы и циклы газотурбинного преобразования тепловой энергии солнца. Непосредственное превращение химической энергии в электрическую. Классификация химических электрогенераторов (ХЭГ). Определение мощности воздушного потока. КПД преобразователей ветровой энергии. Первый и второй законы термодинамики. Источники и способы освобождения энергии. Принцип действия и термодинамический КПД топливных элементов (ТЭ). Конструкции топливных элементов. Водородно-кислородный элемент. Угольный ТЭ. Энергетические характеристики ТЭ. Энергия ветра. Обзор способов преобразования энергии ветра в другие виды энергии.		
ПК.7/ПК готовность применять методы поиска компромиссных решений, осуществлять анализ вариантов	з2. знать методы сопоставительной оценки различных способов преобразования энергии	Введение. Формы существования материального мира. Виды движения материи. Виды энергии. Энергия массы покоя. Превращение энергии.	РГЗ, разделы 1, 4	Зачет, вопросы 1-3, 10

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 ПК.2/НИ, ПК.7/ПК.

Зачет проводится в устной 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 (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

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 ПК.2/НИ, ПК.7/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 электрических станций

Паспорт зачета

по дисциплине «Физические основы преобразования энергии», 2 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-17, второй вопрос из диапазона вопросов 18-34 (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 ФЭН

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Физические основы преобразования энергии»

1. Непосредственно превращение тепловой энергии в электрическую и механическую (ТЭС).
2. Структурные схемы и циклы газотурбинного преобразования тепловой энергии солнца.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(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, оценка составляет *0-9 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 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 *14-17 баллов*.

- Ответ на билет для зачета 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, оценка составляет *18-20 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 «Физические основы преобразования энергии»

1. Формы существования материального мира.
2. Виды движения материи. Виды энергии.
3. Энергия массы покоя. Превращение энергии.
4. Первый и второй законы термодинамики.
5. Источники и способы освобождения энергии.
6. Непосредственное превращение химической энергии в электрическую
7. Классификация химических электрогенераторов (ХЭГ).
8. Принцип действия и термодинамический КПД топливных элементов (ТЭ).
9. Непосредственное превращение тепловой энергии в электрическую и механическую (ТЭС).
10. Принцип действия преобразователей энергии.
11. Физические явления в ТЭГ.
12. Термоэмиссионные преобразователи (ТЭП), физика явлений, классификация ТЭП.
13. Магнитогидродинамические электрогенераторы (МГДГ).
14. Общая характеристика МГДГ. Принцип действия основных МГДГ.
15. Характеристики рабочего тела.
16. Виды МГДГ: кондукционный МГДГ, Холловский МГДГ.
17. Виды МГДГ: диагональный МГДГ, индукционный МГДГ.
18. Виды МГДГ: МГДГ на продуктах сгорания. Банерный цикл с МГДГ.
19. Перспективные технологические схемы МГД установок.
20. Непосредственное превращение солнечной энергии в электрическую.
21. Принцип действия и классификация преобразователей солнечной энергии в электрическую.
22. Элементы зонной теории твердых тел.
23. Солнечные электрогенераторы (фотоэлементы).
24. Солнечные батареи (СБ).
25. Солнечные космические электростанции (СКЭС).
26. Конструкция фотоэлементов (ФЭ).
27. КПД преобразователей солнечной энергии.
28. Преобразователи тепловой энергии солнечного излучения.
29. Низкопотенциальные и высокопотенциальные концентраторы солнечного излучения.
30. Структурные схемы и циклы газотурбинного преобразования тепловой энергии солнца.

31. Энергия ветра
32. Обзор способов преобразования энергии ветра в другие виды энергии.
33. Определение мощности воздушного потока.
34. КПД преобразователей ветровой энергии.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физические основы преобразования энергии», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны исследовать один из преобразователей энергии, который применяется или может быть применен для производства электроэнергии.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны выполнить анализ преобразователя энергии, рассчитать коэффициент полезного действия и оценить перспективы преобразователя.

Расчетно-графическое задание (работа) должно содержать следующие разделы:

1. Обзор заданного преобразователя энергии.
2. Составление схемы процесса преобразования энергии.
3. Расчет КПД преобразователя энергии.
4. Оценка перспектив развития заданного преобразователя энергии.

Выполненное и представленное к защите расчетно-графическое задание (работа) должно содержать пояснительную записку.

При защите расчетно-графического задания (работы) оценивается глубина анализа материалов по преобразователю энергии, правильность расчетов и построения схемы процесса преобразования, а также способность студента обосновать целесообразность принятых решений.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), приведена некорректная схема преобразования энергии, оценка составляет 0-11 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: выполнен поверхностный анализ материалов по преобразователю энергии (отсутствуют историческая справка, описание принципа действия, примеры применения в современной практике), рассчитан КПД, приведена корректная схема преобразования энергии, но к ней нет пояснений, при этом студент дает определение основных понятий, выделяет элементы для анализа, оценка составляет 12-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнен анализ материалов по преобразователю энергии (есть историческая справка и описание принципа действия, но отсутствуют примеры применения в современной практике), рассчитан КПД, приведена корректная схема преобразования энергии с пояснениями, при этом студент дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин и условий, оценка составляет 16-20 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнен анализ материалов по преобразователю энергии, включающий историческую справку, описание принципа действия и примеры применения в современной практике, рассчитан КПД, приведена корректная схема преобразования энергии с пояснениями, при этом студент способен обосновать целесообразность принятых решений, оценка составляет 21-25 баллов.

3. Шкала оценки

РГЗ(Р) считается успешно выполненным, если получено не менее 12 баллов (из 25 возможных).

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)

Тема расчетно-графического задания (работы) формулируется следующим образом: «Определение параметров и исследование режимов работы асинхронного двигателя». Примерные варианты исходных данных приведены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные для выполнения РГЗ (Р)

Вариант	Преобразователь энергии
1	Термоэлектрический генератор
2	Термоэлектронный (плазменный) генератор
3	Фотоэлектрические источники
4	Атомные источники
5	Магнитогидродинамический электрогенератор
6	Электрохимический генератор
7	Электромеханический генератор, использующий энергию ветра