

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

Кафедра производственного менеджмента и экономики энергетики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н. Хайруллина М. В.
“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Общая энергетика

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Производственный менеджмент в энергетике и электромашиностроении

Курс: 1, семестр : 2

Факультет бизнеса,

		Семестр
№	Вид деятельности	2
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	84
4	Лекции, час.	36
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.	10
10	Самостоятельная работа, час.	24
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

ФГОС введен в действие приказом №7 от 12.01.2016 г. , дата утверждения: 09.02.2016 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 38.03.02 Менеджмент

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПМиЭЭ, протокол заседания кафедры №5/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета бизнеса, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.э.н. Дронова Ю. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, к.э.н. Чернов С. С.

Ответственный за образовательную программу:

декан Чернов С. С.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.6 владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций; в части следующих результатов обучения:
33. знать технологические схемы производства энергии на различных электростанциях
34. уметь строить графики электрических нагрузок
35. уметь проводить расчет эффективности использования различных видов энергоресурсов
36. знать структуру и организацию ТЭК страны
38. уметь строить и анализировать графики нагрузки потребителей, энергосистем, энергообъединений и рассчитывать их характеристики
Компетенция ФГОС: ПК.8 владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений; в части следующих результатов обучения:
у3. владеть навыками чтения технической документации

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Общая энергетика	
ОПК.6.36 знать структуру и организацию ТЭК страны	
1. знать структуру и организацию ТЭК страны	Лекции; Самостоятельная работа
2. знать основные виды энергетических ресурсов, условия их получения и эффективность их использования для получения электроэнергии и теплоэнергии	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.6.38 уметь строить и анализировать графики нагрузки потребителей, энергосистем, энергообъединений и рассчитывать их характеристики	
3. уметь строить и анализировать графики нагрузки потребителей, энергосистем, энергообъединений и рассчитывать их характеристики	Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.6.35 уметь проводить расчет эффективности использования различных видов энергоресурсов	
4. уметь проводить расчет эффективности использования различных видов энергоресурсов	Практические занятия
ОПК.6.33 знать технологические схемы производства энергии на различных электростанциях	
5. знать о структуре энергетической отрасли в России (от внедрения плана ГОЭЛРО до современной организации энергетической отрасли)	Лекции; Самостоятельная работа
6. знать технологические схемы производства энергии на различных электростанциях	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7. знать основные способы передачи электроэнергии	Лекции; Практические занятия
8. иметь представление об основных направлениях развития энергетики	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.6.34 уметь строить графики электрических нагрузок	
9. уметь рассчитывать основные показатели работы электроэнергетической системы	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.8.у3 владеть навыками чтения технической документации	
10. владеть навыками чтения технической документации	Лекции

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Энергия				
1. Основные понятия энергетики	0	4	2	Ознакомление студентов с базовыми понятиями энергетики: энергия, основные виды энергии, электроэнергия, теплоэнергия, единицы измерения энергии, основные обозначения видов энергии.
Дидактическая единица: Электропотребление				
2. Потребление и использование энергии в обществе	2	6	2	Лекция-диалог "использование энергии в быту". Изучение графиков нагрузки, основные неравномерности ГН, показатели описывающие ГН.
3. Основы энергосбережения	1	2	2, 6	Обсуждение со студентами вопросов рациональности и эффективности использования электроэнергии в различных процессах
Дидактическая единица: Транспорт энергии				
4. Передача энергии	0	2	10, 7	Понятие транспорта энергии. Основные виды передачи электроэнергии. Классификация электрических сетей.
Дидактическая единица: Энергетический ресурс				
5. Энергетические ресурсы	0	4	2	Классификация основных видов энергетических ресурсов. Запасы ресурсов на земле, способы добычи энергоресурсов.
Дидактическая единица: Топливо-энергетический комплекс				
6. Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)	2	6	1	Лекция-диалог на тему "Роль ТЭК в энергетиках различных стран". Студенты делают краткие сообщения об организации ТЭК в странах мира.
7. Организация энергетики РФ и основные направления развития энергетики	1	6	5, 8	Лекция-диалог по организации энергетики в "советское" время и в новой истории РФ. Обсуждение достоинств и недостатков действующей системы. Оценка последствий аварий от нарушения энергоснабжения в разных регионах РФ и в мире.
Дидактическая единица: Технологическая схема электростанции				

8. Преобразование первичных энергоресурсов в энергию	0	4	10, 6	Технологический процесс преобразования первичной энергии вл вторичную на различных типах электрических станций.
Дидактическая единица: Преобразование энергии реки в электроэнергию				
9. Основы преобразования водной энергии рек в электрическую энергию	1	2	6	Лекции-диалог на тему "Аварии на ГЭС в мире и в РФ". Обсуждение со студентами вопросов опасности ГЭС как технического объекта.

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Энергетический ресурс				
1. Построение графиков нагрузки	1	6	3, 9	Решение практических задач по теме занятия. одно занятия организовано в виде деловой игры "объединение графиков нагрузки энергосистем различных регионов"
2. Основные виды энергии	0	6	4	Решение практических задач по теме занятия
3. Расчет основных показателей работы станции	0	6	6, 9	Решение практических задач по теме занятия
4. Транспорт энергии	2	6	7	Решение практических задач по теме занятия. Одно занятие проходит в виде деловой игры "Чтение схемы энергоснабжения". Студенты самостоятельно строят схемы ЭЭС с использованием условных обозначений, а потом представляют для проверки другим студентам.
5. Работа ГЭС	0	6	6	Решение практических задач по теме занятия
6. Регулирование ГЭС	0	6	9	Решение практических задач по теме занятия

Таблица 3.3

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Энергия				
1. Основные виды и единицы измерения энергии. Правила перевода	0	2	2	С помощью литературы студенты должны закрепить знания и умения по переводу одних единиц измерения энергии в другие
Дидактическая единица: Электропотребление				

2. Оперативно-диспетчерское управление	0	2	5	студенты готовят доклады о функциях и задачах системы ОДУ в энергетике
Дидактическая единица: Технологическая схема электростанции				
3. Схемы электростанций	0	2	6	С помощью учебной литературы студенты закрепляют навыки построения и "чтения" принципиальных схем электростанций с различной компоновкой основного оборудования

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ	3, 9	7	3
При выполнении РГЗ студенты повторяют пройденный на лекциях теоретический материал и закрепляют навыки полученные на практических занятиях, подробная информация приведена в приложениях №2 №8 : Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367				
2	Подготовка к занятиям	1, 5	2	0
Для самостоятельной подготовке к занятиям студентам предлагается перечень изучаемых тем, по которым они повторяют теоретический материал., подробная информация приведена в приложении №5 : Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367 Общая энергетика : программа, методические указания и контрольные задания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2003. - 52 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023673				
3	Дополнительная учебная деятельность	5, 8	1	2
В качестве дополнительной деятельности студентам предлагается изучить более глубоко отдельные направления энергетики и сделать доклады на лекциях. Список тем для докладов приведен в приложении., подробная информация приведена в приложении №7 : Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с.: - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561337 - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 8	8	4
При подготовке к аттестации студенты могут использовать конспекты лекций, электронные лекционные материалы, материалы практических занятий, учебную и методическую литературу из списка, подробная информация приведена в приложениях №4 №6 : Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367 Общая энергетика : программа, методические указания и контрольные задания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2003. - 52 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023673				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	2, 5, 6	7	1

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.3, подробная информация приведена в приложении №4 : Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367 Общая энергетика : программа, методические указания и контрольные задания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2003. - 52 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023673

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	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Деловая игра	ОПК.6;
Формируемые умения: 38. уметь строить и анализировать графики нагрузки потребителей, энергосистем, энергообъединений и рассчитывать их характеристики		
Краткое описание применения: Деловая игра "Построение схемы ЭЭС"		
Подробная информация об использовании технологии приводится в приложении №1		
2	Лекция в форме дискуссии	ОПК.6;
Формируемые умения: 36. знать структуру и организацию ТЭК страны		
Краткое описание применения: Лекция проводится с привлечением к обсуждению материала студентов. Студенты на основе своего жизненного опыта формулируют некоторые аспекты изучаемой темы, а преподаватель направляет процесс рассуждений и формулирует окончательные выводы. Например, при изучении графиков нагрузки, несколько студентов строят графики потребления электроэнергии в своей квартире, а далее происходит сравнение этих графиков. Такой способ подачи материала позволяет более глубоко запомнить основные элементы изучаемой темы.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367 "		
3	Лекция в форме дискуссии	ОПК.6;
Формируемые умения: 36. знать структуру и организацию ТЭК страны		
Краткое описание применения: В процессе чтения лекции студентам предлагается принять активное участие в формировании материала на основе их накопленного опыта. Например, нескольким студентам предлагается описать политику различных стран в отношении к потреблению энергоресурсов		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с.: - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561337 - Загл. с экрана."		

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>Лекция:</i>	8	12
<i>Практические занятия:</i>	12	18
<i>РГЗ:</i>	10	30
<i>Экзамен:</i>	20	40

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	Экзамен
ОПК.6	33. знать технологические схемы производства энергии на различных электростанциях		+
	34. уметь строить графики электрических нагрузок	+	+
	35. уметь проводить расчет эффективности использования различных видов энергоресурсов		+
	36. знать структуру и организацию ТЭК страны		+
	38. уметь строить и анализировать графики нагрузки потребителей, энергосистем, энергообъединений и рассчитывать их характеристики	+	+
ПК.8	у3. владеть навыками чтения технической документации		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 4 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Дронова Ю. В. Общая энергетика [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс / Ю. В. Дронова, Е. С. Бельчикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000221517. - Загл. с этикетки диска.
2. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетики : [учебник для вузов по направлениям 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и 650900 "Электроэнергетика"] / Г. Ф. Быстрицкий. - М., 2011. - 350 с. : ил., табл.
3. Целебровский Ю. В. Первокурсникам об электричестве : учебное пособие / Ю. В. Целебровский ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 45, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000170737

4. Дронова Ю. В. Слайд-конспект по курсу «Основы гидроэнергетики» [Электронный ресурс] : конспект лекций / Ю. В. Дронова, Е. С. Бельчикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213965. - Загл. с экрана.
5. Гидроэнергетика : [учебник] / Т. А. Филиппова [и др.]. - Новосибирск, 2011. - 639 с. : ил., граф., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155174
6. Дронова Ю. В. Слайд-конспект по курсу «Общая энергетика» [Электронный ресурс] : конспект лекций / Ю. В. Дронова, Е. С. Бельчикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213964. - Загл. с экрана.
7. Филиппова Т. А. Модели и методы прогнозирования электроэнергии и мощности при управлении режимами электроэнергетических систем : [монография] / Т. А. Филиппова, А. Г. Русина, Ю. В. Дронова. - Новосибирск, 2009. - 367 с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000118440

Дополнительная литература

1. Андрижиевский А. А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : [учебное пособие для технологических, инженерно-технических и инженерно-экономических специальностей] / А. А. Андрижиевский, В. И. Володин. - Минск, 2005. - 294 с. : ил.
2. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетики : учебник для вузов по направлениям 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнология" и "Электроэнергетика" / Г. Ф. Быстрицкий. - М., 2006. - 276, [1] с. : ил., табл., схемы
3. Жирнов В. Л. Общая энергетика и гидроэнергетика : слайд-конспект лекций : учебное пособие / В. Л. Жирнов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2003. - 93 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2003/2003_zirnov.rar
4. Идельчик В. И. Электрические системы и сети : Учебник для электроэнерг. спец.. - М., 1989. - 592 с. : ил.
5. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетики : учеб. для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям 654500 "Электромеханика, электротехника и электротехнологии" и 650900 "Электроэнергетика" / Г. Ф. Быстрицкий. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : КноРус, 2011. - 350 с. : ил.
6. Основы современной энергетики. В 2 т.. Т. 1 : [учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение"] / под общ. ред. Е. В. Аметистова. - М., 2008. - 469, [1] с., [10] л. цв. ил. : ил.
7. Основы современной энергетики. В 2 т.. Т. 2 : [учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение"] / под общ. ред. Е. В. Аметистова. - М., 2008. - 630, [1] с., [8] л. цв. ил. : ил. табл. + [2] отд. л. цв. ил..
8. Филиппова Т. А. Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем : [учебник] / Т. А. Филиппова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 297 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2005/05_filippova.pdf

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 "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Общая энергетика : программа, методические указания и контрольные задания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. И. Шаров, И. В. Бородихин]. - Новосибирск, 2003. - 52 с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000023673
2. Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561337> - Загл. с экрана.
3. Русина А. Г. Балансы мощности и выработки электроэнергии в электроэнергетической системе : учебно-методическое пособие / А. Г. Русина, Т. А. Филиппова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 52, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000169367

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Чтение лекций, доклады студентов

Деловая игра «Построение схемы ЭЭС»

Условия: Студенты делятся на группы по 3-4 человека. Каждая группа получает индивидуальное задание.

Пример задания:

Нарисуйте ЭЭС, в которой есть 2 ЭС. Генераторы 1 ЭС подключены к повышающей ПС 330/10 кВ; 2 ЭС – к ПС 110/10 кВ. От 1 ЭС выходит ЛЭП 330 кВ, далее – понижающая ПС 330/110 кВ; от 2 ЭС выходит ЛЭП 110 кВ. ЛЭП 110 кВ подведены к общей ПС 110/35 кВ. От ПС 110/35 кВ питается один потребитель (35 кВ) и выходит ЛЭП на ПС 35/10 кВ. От ПС 35/10 кВ питается еще один потребитель (10 кВ) и выходит ЛЭП на ПС 10/0,4 кВ. От ПС 10/0,4 кВ запитаны 3 потребителя (0,4 кВ).

Мощность 1 ЭС – 450 МВт; 2 ЭС – 550 МВт; потери в электрической сети – 14%. Принять: потери на напряжении 330 кВ – 7% суммарных; 220 кВ – 16% суммарных; 110 кВ – 28% суммарных; 35 – 0,4 кВ – 32% суммарных; потребители потребляют 1/3 передаваемой мощности, потребители в конце электрической схемы потребляют одинаковую мощность. Потерями в остальных элементах электрической сети пренебречь. Потери в эл. сетях одинакового уровня напряжения считать равными.

На выполнение задание дается 45 минут, по истечении которых студенты презентуют схему своей ЭЭС и показывают обоснование расчетов потерь

ЗАДАНИЕ к РГР по курсу «Общая энергетика»

Цель выполнения РГР: изучить правила построения графиков нагрузки электроэнергетической системы (ЭЭС) и показатели их характеризующие.

Исходные данные:

Известен состав потребителей ЭЭС: коммунально-бытовые потребители, крупная промышленность, непромышленные потребители и электрический транспорт. По каждому потребителю заданы графики нагрузки типового рабочего дня и типового выходного дня. Все графики нагрузки заданы в относительных единицах от максимума нагрузки (таблица 1).

Известны коэффициенты снижения нагрузки по дням недели (таблица 2) и коэффициент сезонного снижения нагрузки (таблица 3).

Известны параметры производителей энергии: КПД, вид топлива, калорийность топлива (таблица 4).

Таблица 1.

Структура суточного графика нагрузки

Потребитель	Максимум нагрузки, МВт	Структура типового рабочего дня, %						Структура типового выходного дня, %				
		0-6	6-8	8-12	12-18	18-20	20-24	0-6	6-8	8-12	12-18	18-24
Коммунально-бытовые	200	50	100	80	70	90	50	40	60	50	40	60
Непромышленные	400	0-9	9-10	10-18	18-20	20-24		0-9	9-10	10-18	18-20	20-24
		30	80	90	80	20		30	100	90	100	60
Крупная пром-ть	800	0-7	7-8	8-17	17-20	20-24		0-8	8-17	17-24		
		50	80	100	80	50		50	60	50		
Эл. транспорт	150	0-5	5-6	6-8	8-18	18-20	20-24	0-6	6-8	8-18	18-20	20-24
		20	40	100	80	70	50	20	80	60	70	40

Таблица 2.

Коэффициент снижения нагрузки по дням недели

День недели	понедельник	вторник	среда	четверг	пятница	суббота	воскресенье
Доля нагрузки, %	90	100	100	90	80	70	30

Таблица 3.

Коэффициент сезонного снижения нагрузки по месяцам

Месяц	I-IV	V	VI	VII-VIII	IX	X	XI-XII
Доля нагрузки, %	100	80	60	70	70	80	100

Таблица 4.

Основные показатели ЭЭС

Показатель	КПД _{ЭЭС} , %	Калорийность топлива, ккал/кгнт
Значение	60	3500

Задание:

а) Построить график суточной нагрузки отдельных потребителей и ЭЭС в абсолютных единицах.

б) Определить параметры графика нагрузки ЭЭС для рабочего и выходного дня: потребляемую суточную энергию, среднесуточную мощность, число часов

использования максимума нагрузки, коэффициент плотности, коэффициент пиковости.

в) Построить график недельной нагрузки ЭЭС в абсолютных единицах $\mathcal{E}_{\text{сут}}(t)$, $P(t)$, $P_{\text{max}}(t)$.

г) Определить параметры недельного графика нагрузки ЭЭС: потребляемую недельную энергию, средненедельную мощность, число часов использования максимума нагрузки, коэффициент плотности, коэффициент пиковости.

д) Построить годовой график нагрузки ЭЭС в абсолютных единицах (ступенчатый) $\mathcal{E}_{\text{нед}}(t)$, $P_{\text{max}} \text{ мес}(t)$.

е) Определить параметры годового графика нагрузки ЭЭС: потребляемую годовую энергию, среднюю мощность, число часов использования максимума нагрузки, коэффициент летнего снижения нагрузки.

ж) Определить объем топлива эквивалентный потребляемой энергии и подсчитать количество топлива в вагонах, необходимое для работы энергосистемы в течение 1 недели и года.

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

Кафедра производственного менеджмента и экономики энергетики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФБ
д.э.н., профессор М.В. Хайруллина
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая энергетика

Образовательная программа: 38.03.02 Менеджмент, профиль: Производственный менеджмент в энергетике и электромашиностроении

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Общая энергетика» 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)
ОПК.6/ОУ владение методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	33. знать технологические схемы производства энергии на различных электростанциях	Организация энергетики РФ и основные направления развития энергетики Основы преобразования водной энергии рек в электрическую энергию Основы энергосбережения Преобразование первичных энергоресурсов в энергию Схемы электростанций	Практика №3, 5 Лекция №9	Экзамен, вопросы теста №14-17, задача теста № 2.
ОПК.6/ОУ	34. уметь строить графики электрических нагрузок	Построение графиков нагрузки Работа ГЭС Регулирование ГЭС	Практика №1, 6	Экзамен, вопросы теста №6-9, задача теста № 1.
ОПК.6/ОУ	35. уметь проводить расчет эффективности использования различных видов энергоресурсов	Транспорт энергии	Практика №4	Экзамен, вопросы теста №10-13.
ОПК.6/ОУ	36. знать структуру и организацию ТЭК страны	Основные понятия энергетики Основы энергосбережения Потребление и использование энергии в обществе Топливно-энергетический комплекс (ТЭК) Энергетические ресурсы	Практика №2 Лекция № 5,7	Экзамен, вопросы теста №1-5, 18-20.
ОПК.6/ОУ	38. уметь строить и анализировать графики нагрузки потребителей, энергосистем, энергообъединений и рассчитывать их характеристики	Построение графиков нагрузки	РГЗ	Экзамен, вопросы теста №6-9, задача теста № 1.
ПК.8/ОУ владение навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных	у3. владеть навыками чтения технической документации	Передача энергии Преобразование первичных энергоресурсов в энергию		Экзамен, вопросы теста №14-17, задача теста № 2.

изменений				
-----------	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в течение 2 семестра - в форме контроля на лекциях, контроля на практических занятиях и приема поставленных перед студентами заданий по выполнению расчетно-графического задания, которые направлены на оценку сформированности компетенции ОПК.6/ОУ. Сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится во 2 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.6/ОУ. Экзамен проводится в письменной форме с помощью экзаменационных билетов (тестов), которые представлены в Паспорте экзаменационных билетов. 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 (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 компетенции ОПК.6/ОУ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Суммарный рейтинг студента в баллах за семестр складывается из оценки его деятельности в течение семестра и оценки, полученной на экзамене, в соотношении 60:40.

Максимальный балл, который может набрать студент за один семестр в ходе изучения дисциплины в целом, равен 100. Максимальный балл проставляется за качественное и своевременное выполнение работ и требований к ним по всем видам деятельности студентов.

2.1. Оценка видов деятельности студентов в семестре

2.1.1. Лекционные занятия

За лекционные занятия могут быть выставлены баллы от 8 до 12. Контроль лекционных занятий проводится в виде письменного опроса по ранее пройденным темам. Общее количество опросов в течение обучения составляет – 3. На каждом опросе студенты получают задание с 4 теоретическими вопросами, в течение 20 минут необходимо дать ответы на поставленные вопросы. Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл, таким образом, каждое задание предполагает получение от 0 до 4 баллов. При подготовке ответа студенты имеют возможность пользоваться собственными конспектами лекций. Перечень вопросов на проверку усвоения лекционного материала представлен в приложении к рабочей программе.

Критерии оценки опросов по лекционному материалу.

Ниже порогового. Уровень ответа не соответствует большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер. Суммарный балл составляет 1 и меньше.

Пороговый. Уровень ответа соответствует большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Суммарный балл составляет 2.

Базовый. Уровень ответа соответствует всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из ответов содержат ошибки. Суммарный балл составляет 3.

Продвинутый. Уровень ответа соответствует всем требованиям, теоретическое содержание курса

освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Суммарный балл составляет выше 3.

Лекционные занятия считаются сданными, если общая сумма баллов по всем занятиям составляет не менее 8 баллов, при этом каждая из тем практических занятий должна быть оценена не ниже порогового уровня. Если минимальный балл не набран, то студент до экзамена не допускается. Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

2.1.2. Практические занятия

За практические занятия могут быть выставлены баллы от 12 до 18. Контроль практических занятий проводится в виде контроля за выполнением текущих практических заданий, оценка ставится по каждой теме. Каждая тема включает в себя несколько практических занятий. На каждом занятии преподаватель объясняет студентам правила решения задач по изучаемой теме, далее студенты решают аналогичные индивидуальные задания. Студенты, решившие все задания во время практических занятий и защитившие их на последнем практическом занятии по данной теме, получают 3 балла. Студенты не успевающие выполнить задание должны доделать задания дома и защитить на последнем практическом занятии по данной теме. Максимальный балл за практические занятия в течение обучения составляет 18 (6 тем по 3 балла).

Критерии оценки практических заданий.

Ниже порогового. Уровень умений не соответствует большинству основных требований, практическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер. Студент не владеет основными навыками. Суммарный балл составляет 0.

Пороговый. Уровень умений соответствует большинству основных требований, практическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Суммарный балл составляет 1.

Базовый. Уровень умений соответствует всем основным требованиям, практическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из ответов содержат ошибки. Суммарный балл составляет 2.

Продвинутый. Уровень умений соответствует всем требованиям, практическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. Суммарный балл составляет 3.

Практические занятия считаются сданными, если общая сумма баллов по всем занятиям составляет не менее 12 баллов, при этом каждая из тем практических занятий должна быть оценена не ниже порогового уровня. Если минимальный балл не набран, то студент до экзамена не допускается. Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

2.1.3. Расчетно-графическое задание (работа)

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Общая энергетика» представлен в приложении к рабочей программе.

Распределение баллов за РГР проводится в соотношении: 20 баллов за выполнение работы и 10 баллов за защиту. Оценка за РГР входит в общую оценку дисциплины.

За качественное выполнение работы в полном объеме максимальный балл равен 30, минимально допустимый – 10 баллов. Минимальный балл получают студенты, которые не сдали РГР в срок, не исправили замечания, согласно правилам оформления, и сделанного анализа и не представили работу к защите во время сессии.

Критерии оценки расчетно-графического задания (работы).

Ниже порогового. Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГЗ(Р) и студент при защите не ответил на 2 вопроса, а суммарная оценка составляет менее 10 баллов.

Пороговый. Работа считается выполненной на пороговом уровне, если все части РГЗ(Р) выполнены формально: расчет проведен с ошибками, графики построены не в соответствии с ГОСТ, оформление работы сделано не качественно, студент при защите ответил на 1 вопрос, а суммарная оценка составляет от 10 до 17 баллов.

Базовый. Работа считается выполненной на базовом уровне, если расчет выполнен с незначительными ошибками, графики построены с незначительными нарушениями, все требования по оформлению выполнены, студент при защите ответил более чем на 2 вопроса, а суммарная оценка составляет от 18 до 25 баллов.

Продвинутый. Работа считается выполненной на продвинутом уровне, если расчет выполнен без ошибок, графики построены с незначительными нарушениями, все требования по оформлению выполнены, студент при защите ответил на все вопросы, а суммарная оценка составляет более 25 баллов.

РГР считается сданной, если общая сумма баллов составляет не менее 10 баллов. Если минимальный балл не набран, то студент до экзамена не допускается. Коэффициент, с которым учитывается полученная сумма баллов в общей оценке по дисциплине, определяется Правилами аттестации.

2.1.4. Правила выставления оценки деятельности студента в семестре

Количество баллов, набранное студентом в течение семестра, рассчитывается как сумма баллов за все виды его учебной деятельности. Таким образом, согласно пп. 2.1.1-2.1.3 диапазон возможных оценок учебной деятельности студента лежит в диапазоне от 30 до 60.

2.2. Проведение экзамена

Комплект заданий для экзамена по дисциплине «Общая энергетика».

1. Укажите основные единицы измерения и обозначение:

Название	Единица измерения	Обозначение
Тепловая энергия		
Механическая энергия		
Удельный расход топлива		
КПД		

2. Запишите обозначение энергетических показателей (буквенное обозначение):

Из 1 кг натурального топлива можно получить 3500 ккал энергии	
Станция производит 10 000 Гкал энергии	
Количество расходуемого топлива составляет 10 000 м ³	

3. Покажите основные этапы технологического процесса в энергетике:

4. Какой вид энергии наиболее распространен на Земле?

- Геотермальная.
- Электрическая.
- Тепловая.
- Солнечная.
- Энергия ветра.
- Энергия воды.

5. Если говорят о марке «Urals», то о каком виде топлива идет речь?

- Нефть.
- Газ.
- Уголь.
- Уран.

6. Как определить число часов использования максимума нагрузки за год?

7. Чем выше показатель числа часов использования максимума нагрузки, тем...

- Тем ближе значение средней мощности к значению максимальной мощности.
- Тем дальше значение минимальной мощности от значения максимальной мощности.

- Они не связаны.
8. Нарисуйте условно недельный график нагрузки?
 9. Может ли быть показатель плотности равен 2?
 - Да.
 - Нет.
 10. Какие параметры надежности энергоснабжения вы знаете?
 - Потери при транспортировке.
 - Отклонение частоты.
 - Создание резервных источников энергии.
 - Использование противоаварийной автоматики.
 - Отклонение напряжения.
 - Стоимость электроэнергии.
 - Запасы топлива.
 - Строительство резервных ЛЭП.
 11. Какие устройства относят к устройствам электрической сети?
 - Трансформатор.
 - Генератор.
 - Турбина.
 - ЛЭП.
 12. Нарисуйте ЭЭС в которой есть ГЭС и ТЭЦ. Напряжение на шинах ГЭС 6 кВ, на шинах ТЭЦ 10 кВ. Станции через повышающие подстанции выдают мощность в общую сеть напряжением 220 кВ.
 13. В каком устройстве электростанции происходит преобразование тепловой энергии в механическую энергию вращения?
 - Генератор.
 - Трансформатор.
 - Турбина.
 - Котел.
 14. Нарисуйте принципиальную схему КЭС с одним котлом и 2 турбинами. Укажите КПД КЭС.
 15. Опишите схему работы приливной станции. Укажите КПД.
 16. Основные проблемы ТЭЦ.
 17. Какой вид электростанций имеет самый низкий показатель расхода натурального топлива?
 - КЭС.
 - ТЭЦ.
 - ветроЭС
 - ГЭС.
 - АЭС.
 - Солнечные станции.
 18. Диспетчерское управление это...
 - Сложная иерархическая структура управления энергетикой.
 - Подразделение для управления электрической сетью.
 - Структура для организации расчетов с потребителем.
 19. Какое из представленных ниже определений понятия «напора» является наиболее правильным.
 - Полная удельная энергия единицы веса жидкости.
 - Гидростатическое давление воды на поверхность.
 - Количество воды проходящей в выделенной элементарной струйке.
 - Разность высотного расположения входного и выходного сечения э струйки.
 20. Что понимается под гарантированной энергией ГЭС?
 - Энергия ГЭС в период маловодного года, при которой ТЭС энергосистемы работают с установленной мощностью.
 - Энергия ГЭС в средневодных условиях.
 - Энергия ГЭС в летний период.

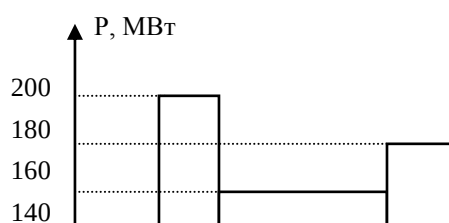
21. Задача 1.

По известным параметрам реки наметить строительство двух ГЭС (максимальная мощность участка реки). Обоснуйте выбор расчетами.

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H_i	321	305	298	288	280	272	265	255	251	241
Q_i , боковой приток		40	70	20	10	60	0	5	5	10

22. Задача 2.

Определите суточное электропотребление, электропотребление по режимным зонам, среднюю мощность, число часов использования максимума нагрузки, плотность и пиковость ГН.



Критерии оценки

Оценка проводится следующим образом:

- теоретический вопрос с вариантами ответов оценивается в 1 балл,
 - теоретический вопрос без вариантов ответа оценивается в 2 балл
 - практическое задание – 6 баллов.
- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал менее 20 *баллов*.
 - Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал 20 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал от 21 до 30 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал от 31 до 40 баллов.

Экзамен считается сданным, если средняя сумма баллов по всем вопросам составляет не менее 20 баллов и по набранным баллам в течение семестра получено не менее 30 баллов (по 100 балльной шкале). В таблице 2 приведены минимальные и максимально возможные значения итоговых балльных оценок по видам деятельности (при условии выполнения и защиты расчетно-графической работы).

Таблица 2

Вид деятельности	Минимальный балл по виду деятельности	Максимальный балл по виду деятельности
Лекционные занятия	8	12
Практические занятия	12	18
Расчетно-графическое задание	10	30
Экзамен	20	40
Итого	50	100

В таблице 3 приведены шкалы перевода балльных оценок в оценки ECTS и в традиционную шкалу оценок.

Таблица 3

№	Оценка ECTS	Диапазон баллов рейтинга	Традиционная шкала оценки	Примечание
1	A+ A A- B+	97-100 93-96 90-92 87-89	5+ 5 5 5-	
2	B B- C+ C	84-86 80-83 77-79 73-76	4+ 4 4 4-	
3	C- D+ D D- E	70-72 67-69 63-66 60-62 50-59	3+ 3 3 3 3-	
4	FX	25-49	2	Возможна пересдача
5	F	0-24	1	Пересдача невозможна

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице 1. На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.6/ОУ, 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.

Список контрольных вопросов по темам лекций

- Энергия: определение, основные виды, ед. измерения, этапы развития, источники энергии.
- Основные элементы технологического преобразования гидроэнергии.
- ТЭК: определение, основные виды энергетических ресурсов.
- Виды ГТС.
- Энергетическая система: определение, этапы процесса производства, технологические особенности.
- Основные элементы технологического преобразования гидроэнергии.
- Потребители электрической энергии: основные показатели энерговооруженности, технологических установок, основные процессы электропотребления.
- Основные типы плотин.
- Графики нагрузки: характерные неравномерности графиков, показатели графиков.
- Виды ГТС.
- Качество энергии: параметры качества, особенности.
- Виды ГТС.
- Надежность энергоснабжения.
- Основные элементы технологического преобразования гидроэнергии.
- Управление в энергетике: технологическое, диспетчерское.
- Технология преобразования гидроэнергии в электроэнергию.
- РАО ЕЭС: преимущества, этапы преобразования в энергетике, будущая структура в энергетике.
- ВХК.
- Основные типы электрических станций: принципиальные схемы, КПД.
- Работа ГЭС с водохранилищами разного типа регулирования.
- АЭС.
- Цели, задачи и виды регулирования.
- Установки, станции, использующие в качестве топлива – газ: схемы, КПД, особенности.
- Напор и расход ГЭС.
- Основные источники энергии: способы добычи, транспортировки.
- Параметры и характеристики водохранилища.
- Транспорт энергии: преимущества, недостатки.
- Энергия и мощность речного потока, ГЭС.
- Станции, работающие по тепловому принципу преобразования энергии.
- Уравнение Бернулли.
- Преимущества и недостатки различных электрических станций.
- Физические свойства жидкости, основные параметры жидкости.
- ТЭК: определение, основные виды энергетических ресурсов.
- Показатели речного стока
- Транспорт энергии: преимущества, недостатки.

- Удельная энергия речного потока.
- РАО ЕЭС: преимущества, этапы преобразования в энергетике, будущая структура в энергетике.
- Основное уравнение гидростатики.
- Качество энергии: параметры качества, особенности.
- Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Общая энергетика», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме по тестам. Тестовый билет состоит из 22 заданий.

Экзаменационный тест содержит два вида заданий:

- теоретические вопросы (с 1 по 20). Представлены вопросы с вариантами ответов. Допускается вопрос с несколькими вариантами ответов.
- практические задания (21-22).

Пример экзаменационного теста

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФБ

1. Укажите основные единицы измерения и обозначение:

Название	Единица измерения	Обозначение
Тепловая энергия		
Механическая энергия		
Удельный расход топлива		
КПД		

2. Запишите обозначение энергетических показателей (буквенное обозначение):

Из 1 кг натурального топлива можно получить 3500 ккал энергии	
Станция производит 10 000 Гкал энергии	
Количество расходуемого топлива составляет 10 000 м ³	

3. Покажите основные этапы технологического процесса в энергетике:

4. Какой вид энергии наиболее распространен на Земле?

- Геотермальная.
- Электрическая.
- Тепловая.
- Солнечная.
- Энергия ветра.
- Энергия воды.

5. Если говорят о марке «Urals», то о каком виде топлива идет речь?

- Нефть.
- Газ.
- Уголь.
- Уран.

6. Как определить число часов использования максимума нагрузки за год?

7. Чем выше показатель числа часов использования максимума нагрузки, тем...

- Тем ближе значение средней мощности к значению максимальной мощности.

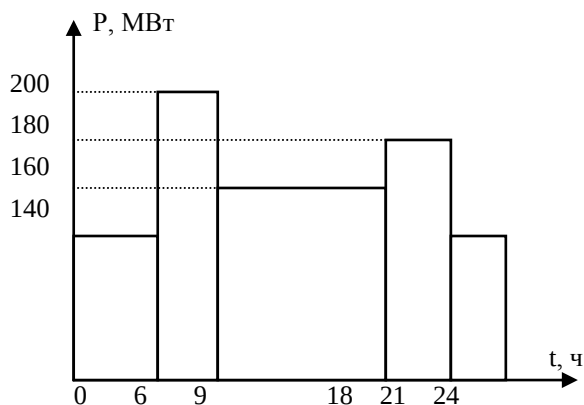
- Тем дальше значение минимальной мощности от значения максимальной мощности.
 - Они не связаны.
8. Нарисуйте условно недельный график нагрузки?
9. Может ли быть показатель плотности равен 2?
- Да.
 - Нет.
10. Какие параметры надежности энергоснабжения вы знаете?
- Потери при транспортировке.
 - Отклонение частоты.
 - Создание резервных источников энергии.
 - Использование противоаварийной автоматики.
 - Отклонение напряжения.
 - Стоимость электроэнергии.
 - Запасы топлива.
 - Строительство резервных ЛЭП.
11. Какие устройства относят к устройствам электрической сети?
- Трансформатор.
 - Генератор.
 - Турбина.
 - ЛЭП.
12. Нарисуйте ЭЭС в которой есть ГЭС и ТЭЦ. Напряжение на шинах ГЭС 6 кВ, на шинах ТЭЦ 10 кВ. Станции через повышающие подстанции выдают мощность в общую сеть напряжением 220 кВ.
13. В каком устройстве электростанции происходит преобразование тепловой энергии в механическую энергию вращения?
- Генератор.
 - Трансформатор.
 - Турбина.
 - Котел.
14. Нарисуйте принципиальную схему КЭС с одним котлом и 2 турбинами. Укажите КПД КЭС.
15. Опишите схему работы приливной станции. Укажите КПД.
16. Основные проблемы ТЭЦ.
17. Какой вид электростанций имеет самый низкий показатель расхода натурального топлива?
- КЭС.
 - ТЭЦ.
 - ветроЭС
 - ГЭС.
 - АЭС.
 - Солнечные станции.
18. Диспетчерское управление это...
- Сложная иерархическая структура управления энергетикой.
 - Подразделение для управления электрической сетью.
 - Структура для организации расчетов с потребителем.
19. Какое из представленных ниже определений понятия «напора» является наиболее правильным.
- Полная удельная энергия единицы веса жидкости.
 - Гидростатическое давление воды на поверхность.
 - Количество воды проходящей в выделенной элементарной струйке.
 - Разность высотного расположения входного и выходного сечения э струйки.
20. Что понимается под гарантированной энергией ГЭС?
- Энергия ГЭС в период маловодного года, при которой ТЭС энергосистемы работают с установленной мощностью.
 - Энергия ГЭС в средневодных условиях.
 - Энергия ГЭС в летний период.
21. Задача 1.

По известным параметрам реки наметить строительство двух ГЭС (максимальная мощность участка реки). Обоснуйте выбор расчетами.

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
H_i	321	305	298	288	280	272	265	255	251	241
Q_i , боковой приток		40	70	20	10	60	0	5	5	10

22. Задача 2.

Определите суточное электропотребление, электропотребление по режимным зонам, среднюю мощность, число часов использования максимума нагрузки, плотность и пиковость ГН.



2. Критерии оценки

Оценка проводится следующим образом:

- теоретический вопрос с вариантами ответов оценивается в 1 балл,
 - теоретический вопрос без вариантов ответа оценивается в 2 балла
 - практическое задание – 6 баллов.
- Ответ на экзаменационный тест считается **неудовлетворительным**, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал менее 20 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал 20 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал от 21 до 30 баллов.
 - Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент в совокупности по всем заданиям теста набрал от 31 до 40 баллов.

3. Шкала оценки

Оценка по результатам освоения дисциплины определяется суммированием результирующих баллов полученных по экзаменационному тесту и за различные виды работ в течение периода обучения. Экзамен считается сданным на оценку, если студент набрал не менее 20 баллов в сумме по вопросам экзаменационного теста и не менее 30 баллов по другим видам работ в течение семестра.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Общая энергетика».

5. Виды энергетических ресурсов.
6. Технологический процесс в энергетике.
7. Основные виды энергии.
8. Основные единицы измерения энергии.
9. Основные обозначения видов энергии.
10. Типы электрических станций. Их доля в общем производстве электроэнергии.
11. Преимущества и недостатки различных типов электрических станций.
12. Ядерные энергетические установки
13. Теплофикация. Схема ТЭЦ. Теплофикационный цикл

14. Схемы использования гидравлической энергии.
15. Преобразование гидроэнергии в электрическую. Мощность и выработка энергии ГЭС.
16. Регулирование речного стока. Суточное и недельное регулирование.
17. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии.
18. Солнечная энергетика. Солнечные батареи.
19. Солнечная энергия, аккумулированная океаном.
20. Ветроэнергетика.
21. Геотермальная энергетика.
22. Волновые, приливные электроустановки.
23. Пути сбережения энергии.
24. Энергия биомассы.

Темы рефератов для дополнительной работы студентов

1. Цикл Ренкина.
2. Первый принцип термодинамики.
3. Тепловые конденсационные электрические станции.
4. Схема технологического процесса тепловой конденсационной электрической станции. Барабанный и прямоточный парогенераторы. Принципиальные схемы их работы.
5. Турбины. Виды турбин. Их назначение.
6. Конденсаторы. Их устройство и назначение.
7. Тепловой баланс конденсационной электрической станции.
8. Газотурбинные установки. Устройство, назначение.
9. Парогазовые установки. Устройство, назначение.
10. Гидравлические электрические станции. Общие положения.
11. Виды гидравлических турбин и их назначение.
12. Приливные электрические станции.
13. Атомные электрические станции (АЭС).
14. Воспроизводство ядерного горючего.
15. Многоконтурные схемы АЭС.
16. Перспективы развития АЭС.
17. Надежность АЭС.
18. Магнетогидродинамическое преобразование энергии.
19. Термоэлектрические генераторы. Принцип действия.
20. Радиоизотопные источники энергии. Принцип действия.
21. Термоэмиссионные генераторы. Принцип действия.
22. Электрохимические генераторы. Принцип действия.
23. Геотермальные электростанции.
24. Использование водной энергии Земли. Виды гидроэнергетических установок.
25. Гидроэнергетика и водное хозяйство.
26. Классификация нетрадиционных источников энергии.
27. Солнечные электростанции. Принцип действия.
28. Использование энергии ветра.
29. Влияние энергетики на окружающую среду.
30. Факторы, оказывающие вредное воздействие на организм человека, животных и растительный мир.
31. Проблема аккумулирования энергии. Пути и решения.
32. Виды аккумуляторов и их принцип действия.
33. Энергетические ресурсы Земли. Проблемы использования.
34. Оценка ресурсов органического топлива Земли. Энергосбережение. Энергоаудит.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Общая энергетика», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты изучить правила построения графиков нагрузки электроэнергетической системы (ЭЭС) и показатели их характеризующие.

Для выполнения РГЗ студент получает бланк индивидуального задания (образец представлен в приложении) с исходными данными.

Известен состав потребителей ЭЭС: коммунально-бытовые потребители, крупная промышленность, непромышленные потребители и электрический транспорт. По каждому потребителю заданы графики нагрузки типового рабочего дня и типового выходного дня. Все графики нагрузки заданы в относительных единицах от максимума нагрузки. Известны коэффициенты снижения нагрузки по дням недели и коэффициент сезонного снижения нагрузки. Известны параметры производителей энергии: КПД, вид топлива, калорийность топлива.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны:

- построить графики нагрузки отдельных потребителей ЭЭС, обобщенный график нагрузки ЭЭС,
- провести расчет характерных показателей графиков нагрузки и сделать их анализ,
- оценить потребность в топливе для исследуемой ЭЭС.

2. Критерии оценки

Выполнение расчетно-графического задания оценивается в диапазоне от 10 до 30 баллов. Расчетно-графическое задание должно быть выполнено и защищено в срок до 14 недели включительно. В случае качественного выполнения задания и оформления работы согласно предъявляемым требованиям, а также последующей успешной защиты, при сдаче расчетно-графического задания в срок студент получает 30 баллов, а при сдаче позже установленного срока оценка снижается на 4 балла за каждую неделю. При оценке работы учитывается:

- Расчетная часть. Максимальное количество баллов – 10 при правильно выполненном расчете. За каждую расчетную ошибку оценка снижается на 1 балл.
- Графическая часть. Максимальное количество баллов – 6 при правильном построении графиков нагрузки. За каждую ошибку оценка снижается на 1 балл.
- Оформление работы: все графики должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ, все расчетные величины должны иметь единицу измерения. Максимальное количество баллов – 5. За каждую ошибку оценка снижается на 1 балл.
- Защита РГР. Максимальное количество баллов – 9. Студенту задается 3 вопроса по основным этапам выполнения РГР. Ответ на каждый вопрос оценивается в 3 балла. Ответы на вопросы студенты дают письменно. Время подготовки ответа – 30 минут.

Перечень вопросов для защиты РГР:

- Основные единицы измерения энергии.
- Основные обозначения разных видов энергии.
- Перевод различных единиц измерения энергии.

- Основные виды неравномерности графиков нагрузки.
 - Причины неравномерности графиков нагрузки.
 - Показатели неравномерности графиков нагрузки.
 - Определение недельного электропотребления.
 - Определение месячного электропотребления.
 - Определение недельного показателя плотности.
 - Определение месячного показателя плотности.
 - Определение недельного показателя пиковости.
 - Определение месячного показателя пиковости.
- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р) и студент при защите не ответил на 2 вопроса, а суммарная оценка составляет менее 10 баллов.
 - Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если все части РГЗ(Р) выполнены формально: расчет проведен с ошибками, графики построены не в соответствии с ГОСТ, оформление работы сделано не качественно, студент при защите ответил на 1 вопрос, а суммарная оценка составляет от 10 до 17 баллов.
 - Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если расчет выполнен с незначительными ошибками, графики построены с незначительными нарушениями, все требования по оформлению выполнены, студент при защите ответил более чем на 2 вопроса, а суммарная оценка составляет от 18 до 25 баллов.
 - Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если расчет выполнен с без ошибок, графики построены с незначительными нарушениями, все требования по оформлению выполнены, студент при защите ответил на все вопросы, а суммарная оценка составляет более 25 баллов.

3. Шкала оценки

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