

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЮЖНО-РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (НПИ)  
имени М.И. Платова  
КАМЕНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ЮРГПУ(НПИ)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Каменского института  
(филиала) ЮРГПУ(НПИ) им. М.И. Платова  
О.А. Терновский  
«28» 10 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### **Б1.Б.13«Общая энергетика»**

Индекс и наименование дисциплины (модуля)

**«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»**

Код и наименование направления (специальности)

**Направленность «Электроснабжение»**

**Программа академического бакалавриата  
набор 2014 г.**

Факультет Заочного образования  
Кафедра Техники и технологии  
Курс 2  
Семестр 4

**Итого по дисциплине 3/108(3Е/час.)**(с учетом 3Е/часов на экзамен)

**Каменск-Шахтинский  
2015г.**

Рабочая программа составлена на основании рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом ЮРГПУ(НПИ) протоколом №2 от «28» 10.2015г.

Рабочую программу составил(и) доцент, ктн, доцент Кихтев И. М.  
ученое звание, степень, должность, фамилия, инициалы

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
техники и технологии  
наименование кафедры  
«06» 10.2015г. Протокол №3

Заведующая кафедрой техники и технологии

 / **Состина Е.В./**  
(подпись, фамилия, инициалы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 15 /20 16 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 16 /20 17 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА НА  
20 17 /20 18 учебный год  
с обновлениями п. И.Т.

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ БРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	4
3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	8
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	14

## 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Общая энергетика» относится к базовой части блока Б1.Б рабочего учебного плана.

Логические и содержательно-методические взаимосвязи дисциплины с другими частями ОП (дисциплинами (модулями), практиками):

- связь с предшествующими дисциплинами

№ п/п	Наименование предшествующей дисциплины (модуля)	Семестр	Шифр компетенции предшествующей дисциплины
1	Высшая математика	1, 2	ОПК-2; ПК-2
2	Физика	1	ОПК-2; ПК-2
3	Химия	1	ОПК-2; ПК-2
4	Прикладная механика	2	ОПК-2, 3; ПК-3, 4, 6, 7
5	Электроника	2	ОПК-2, 3
6	Введение в профиль "Электроснабжение"	1	ОК-7; ПК-5
7	Физико-химические процессы в энергетике	2	ОПК-2; ПК-1, 2
8	Концепция современного естествознания	2	ОПК-2
9	Специальные главы физики	2	ОПК-2; ПК-2
10	Квантовая и ядерная физика	2	ОПК-2; ПК-2
11	Ознакомительная практика	1	ПК-5, 8, 10

- связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ВКР

№ п/п	Наименование последующей дисциплины (модуля), практик, ВКР	Семестр	Шифр компетенции последующей дисциплины (модуля), практик, ВКР
1	Электрические машины	3	Б1.Б.19
2	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	3	ОПК-2, 3; ПК-6
3	Электромагнитная совместимость	5	ОПК-2, 3; ПК-4
4	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах	4	ОПК-2, 3; ПК-6
5	Системы электроснабжения	5	ПК-3, 4, 5, 6, 7
6	Специальные вопросы электроснабжения	5	ПК-3, 4, 5, 6, 7
7	Монтаж и наладка систем электроснабжения	5	ПК-5, 6, 8
8	Основы релейной защиты и автоматизация	5	ПК-5, 6, 8
9	Электрическая часть станций и подстанций	4	ОПК-2; ПК-3, 4, 5, 7, 8
10	Электроэнергетические системы и сети	3, 4	ОПК-2; ПК-3, 4, 5, 6, 7
11	Релейная защита систем электроснабжения	4	ПК-5, 6, 8

12	Решение инженерных задач электро-снабжения на ЭВМ	3	ОПК-1, 2, 3
13	Высшая математика	3	Б1.В.ДВ.5
14	Вероятностные методы в электроснабжении	5	Б1.В.ДВ.9
15	Энергоресурсы, сбережение и учет	5	ПК-5, 6
16	Электрический привод	5	ОПК-2, 3
17	Силовая электроника в энергетике	5	ОПК-2, 3
18	Электротехнологические промышленные установки	5	ПК-5, 6, 7
19	Специальные вопросы электроснабжения	5	ПК-5, 6, 7, 8
20	Технологическая практика	4	ПК-5, 6, 7, 8, 9, 10
21	Преддипломная практика	5	ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2 владеть способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен

**знать:**

- основы общей энергетики, включая основные методы и способы преобразования энергии;
- технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических станциях;
- нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии;

**уметь:**

- выявлять физическую сущность процессов, протекающих в основном оборудовании электростанций;
- формировать законченное представление о принципах действия, областях применения и потенциальных возможностях теплоэнергетического и гидротехнического оборудования электрических станций;
- использовать элементарные методы экспериментального определения основных характеристик теплотехнического оборудования;

**владеть:**

- терминологическим аппаратом в области энергетики;
  - методами расчёта параметров рабочих тел, применяемых в энергетике;
  - методами оценки энергетической эффективности оборудования электростанций;
- навыками организации профессиональной деятельности с целью рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

## 1. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

№ сем.	Виды учебных занятий	Всего часов по учебному плану	Контактная работа		Самостоятельная работа
			аудиторная*	внеаудиторная	

	лекции	6	6/2	x	x
	лабораторные работы	0	0	x	x
	практические/	10	10/4	x	x
	СРС	88	x	0,9	87,1
2	СРС зач.	4	x	0,25	3,75
	<b>ИТОГО сем</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>1,15</b>	<b>90,85</b>
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>1,15</b>	<b>90,85</b>

Промежуточная аттестация – зачет в 2-м семестре.

#### 4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Контактная аудиторная работа

4.1.1. Наименование тем лекций, их содержание и объём в часах

##### **Тема 1. Основные положения термодинамики и теплотехники- 1 час, (ОПК-2; ПК-5)**

Первый и второй законы термодинамики. Способы преобразования энергии в тепловых двигателях. Производство пара. Термодинамические циклы Ренкина. КПД тепловых двигателей. Основные виды теплообмена. Теплопроводность: закон Фурье. Конвективный теплообмен: закон Ньютона. Лучистый теплообмен: закон Стефана-Больцмана. Теплопередача.

Литература раздел 7 [1, 5-7]

##### **Тема 2. Энергетические ресурсы и их использование- 1 час; (ОПК-2; ПК-5)**

Невозобновляемые источники энергии: органические топлива; ядерная энергия механизм ее выделения. Возобновляемые источники энергии: солнечная энергия; гидроэнергетические ресурсы; тепло недр Земли; энергия воздуха.

Способы сжигания минерального топлива. Теплота сгорания. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива.

Литература раздел 7 [1, 3, 5]

##### **Тема 3. Технология производства электроэнергии на тепловых электростанциях – 1,5 часа, (ОПК-2; ПК-5)**

Типы электростанций, их схемы и принцип работы. Паротурбинные конденсационные электростанции (КЭС). Атомные электрические станции (АЭС). Гидроэлектростанции (ГЭС).

Литература раздел 7 [1, 3, 4]

##### **Тема 4. Основное оборудование на тепловых электростанциях – 1,5 часа, (ОПК-2; ПК-5)**

Котельные установки ТЭС, их виды и принцип работы. Основные элементы котельных установок: пароперегреватели, экономайзеры, барабаны, воздухоподогреватели. Тягодутьевые устройства. Паровые турбины: классификация и основные конструкции турбин. Преобразование энергии в соплах и на рабочих лопатках. Потери энергии и КПД турбин. Генераторы электрической энергии тепловых электростанций

Литература раздел 7 [1, 2, 3, 5]

### Тема 5. Системы теплоснабжения – 1 час, (ОК-2; ПК-5)

Тепловые электрические централи (ТЭЦ) – источники тепловой энергии для систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Районные и промышленные отопительные котельные. Теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты.

Литература раздел 7 [1, 3]

#### 4.1.2. Практические (семинарские) занятия, их наименование и объём в часах.

Форма контроля - индивидуальный отчет отдельно по каждой работе.

№	Наименование тем практических занятий	Количество часов	Форма контроля	Сроки контроля	Номер компетенции	Литература
1	Задача № 1. Расчет термодинамических процессов сжатия воздуха в компрессоре. Построение диаграмм процессов сжатия.	2	Отчет, опрос	15 ÷ 20.03	ПК-5 ОПК-2	[6, 9-11]
2	Задача № 2. Расчет термодинамического цикла двигателя внутреннего сгорания. Определить мощность и построить диаграмму цикла ДВС	2	Отчет, опрос	15 ÷ 20.03	ПК-5 ОПК-2	[6, 9-11]
3	Задача № 3. Расчет энергетических параметров пароводяного противоточного пароподогревателя	2	Отчет, опрос	15 ÷ 20.04	ПК-5 ОПК-2	[6, 9-11]
4	Задача № 4. Определение параметров теплопередачи ( $\alpha_{ст}$ , $q_{ст}$ , $k_{ст}$ ) в латунном радиаторе двигателя дизельной электростанции	2	Отчет, опрос	15 ÷ 20.04	ПК-5 ОПК-2	[6, 9-11]
5	Задача № 5. Определение эффективной мощности $N_{эф}$ шестцилиндрового двигателя дизельной электростанции	2	Отчет, опрос	15 ÷ 20.05	ПК-5 ОПК-2	[6, 9-11]

#### 4.1.3. Лабораторные занятия, их наименование и объём в часах

Лабораторные работы рабочим учебным планом не предусмотрены

#### 4.2. Самостоятельная работа

СРС - темы и (или) разделы тем для самостоятельного изучения, в том числе конспектирование – 87,1 ч.

#### 4.3. Контактная внеаудиторная работа

СРС:

- групповые консультации в течение семестра – 0,25 ч.

№	Наименование тем (разделов)	Кол-во часов	Номер компетенции	Литература
1	<b>Тема 1:</b> Параметры состояния идеального газа. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Удельные теплоёмкости.	10	ОПК-2	[1-3]
2	<b>Тема 2:</b> Классификация теплообменных аппаратов и их конструкция. Теплопередача. Уравнение теплопередачи.	11	ОПК-2	[1-3, 11]
3	<b>Тема 3:</b> Топливо-энергетический баланс	10	ОПК-2	7[1-3,7]

	Невозобновляемые источники энергии. Расчёт теоретического объёма воздуха для полного сгорания топлива.			
4	<b>Тема 4:</b> Основные элементы парогенераторов и их назначение. Водный режим работы парового котла. Теплоносители и рабочие тела ядерных энергетических установок	11	ПК-5	7[3, 10]
5	<b>Тема 5:</b> Многоступенчатые турбины. Классификация паровых турбин. Преобразование энергии пара в проточной части турбины	10	ПК-5	7[3, 4,9]
6	<b>Тема 6:</b> Теплофикация: подача пара потребителю непосредственно из отборов турбины, через паропреобразователь и с помощью РОУ; подача воды тепловому потребителю. Тепловые схемы АЭС. Современное состояние и перспективы развития атомной энергетики в России.	12,1	ПК-5	7[1-3, 4]
7	<b>Тема 7:</b> Основные типы ГЭС, особенности приплотинной и деривационной ГЭС. Принцип работы ГАЭС и её роль в покрытии суточного графика нагрузки энергосистемы	12	ПК-5	7[1-3, 5]
8	<b>Тема 8:</b> Возобновляемые источники энергии: энергия солнца, ветра, биомассы, теплоты Земли, морских волн, приливов и отливов	11	ПК-5	7[1-3, 6, 8]
		87,1		

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ, ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

ОПК-2	Формулировка компетенции: «Владеть способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.Б.05	Высшая математика	1- 3
Б1.Б.06	Физика	2, 3
Б1.Б.07	Химия	1
Б1.Б.10	Теоретическая механика	2, 3
Б1.Б.11	Прикладная механика	3, 4
Б1.Б.16	Электрические машины	4, 5
Б1.В.06	Электроника	4



Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	5, 6
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	5, 6
Б1.В.12	Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах	5
Б1.В.13	Электромеханические переходные процессы в электроэнергетике	6
Б1.В.16	Электромагнитная совместимость	6
Б1.В.12	Электрические станции и подстанции	7
Б1.В.ДВ.02.01	Решение инженерных задач электроснабжения на ЭВМ	5
Б1.В.ДВ.12.02	Специальные главы математики	7
Б1.В.ДВ.13.01	Специальные главы физики	7
Б1.В.ДВ.02.02	Математические задачи энергетики	7
Б1.В.ДВ.11.01	Физико-химические процессы в энергетике	11
Б1.В.ДВ.11.02	Концепция современного естествознания	11
Б1.В.ДВ.13.02	Квантовая и ядерная физика	7
Б1.В.ДВ.04.01	Вероятностные методы в электроснабжении	7
Б1.В.17	Силовая электроника в энергетике	7
Б1.В.ДВ.07.02	Микропроцессорные средства управления	

ПК-5	Формулировка компетенции: «Готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности»	
Дисциплины, формирующие компетенцию в процессе освоения образовательной программы		Этап формирования (семестр)
Индекс	Наименование	
Б1.В.01	Введение в профессию	1
Б1.В.09	Электрическая часть станций и подстанций	7
Б1.В.10	Электроэнергетические системы и сети	7
Б1.В.15	Основы релейной защиты и автоматизации	5
Б1.В.18	Системы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.05.01	Электротехнологические промышленные установки	5
Б1.В.ДВ.05.02	Режимы работы оборудования электрических станций и подстанций	6
Б1.В.ДВ.06.01	Эксплуатация систем электроснабжения	6
Б1.В.ДВ.06.02	Эксплуатация электрической части электростанций и подстанций	7
Б1.В.ОД.07.01	Монтаж и наладка систем электроснабжения	5
Б1.В.ОД.08.01	Электрический привод	
Б1.В.ДВ.03.01	Энергоресурсы, сбережение и учет	5
Б1.В.ДВ.09.01	Релейная защита систем электроснабжения	4
Б1.В.ДВ.09.02	Элементы устройства управления, релейной защиты и автоматики	7
Б1.В.ДВ.10.01	Специальные вопросы электроснабжения	5
Б1.В.ДВ.10.02	Монтаж и наладка устройств релейной защиты и автоматики	3
Б2.В.01(У)	Ознакомительная практика	2
Б2.В.02(П)	Преддипломная практика	8
Б2.В.03(П)	Технологическая практика	4

**5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры**

**оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по экзаменационным билетам.

Экзаменационные билеты должны включать в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков. Количество вопросов в экзаменационных билетах должно составлять 3-10 (в случае проведения промежуточной аттестации в форме тестов количество вопросов в билетах должно составлять 10-20).

При текущей аттестации обучающихся оценка сформированности компетенций осуществляется на занятиях:

-лекционного типа посредством собеседования с обучаемыми (опрос обучаемых), в том числе по темам и (или) разделам тем, вынесенным для самостоятельного изучения обучаемыми, доклада (сообщения);

- семинарского типа посредством тестирование обучаемых, собеседования, расчетных работ в ходе практического занятия и т.п.

	Показатели оценивания компетенций (знания и (или) умения и (или) навыки и (или) опыт деятельности, формируемые данной компетенцией)	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования		
		1-й уровень «УЗНАВАНИЕ»	2-й уровень «ВОСПРО- ИЗВЕДЕНИЕ»	3-й уровень «ПРИ- МЕНЕНИЕ»
ОПК-2	<p><b>знать:</b></p> <p>а) основные законы химии, физики, описывающие процессы получения, передачи преобразования энергии;</p> <p>б) свойства основных процессов, составляющих термодинамические циклы паротурбинных и газотурбинных установок;</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>а) определять параметры рабочих тел;</p> <p>б) выполнять алгебраические преобразования, дифференцировать и интегрировать;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>а) методами математического анализа и решения дифференциальных уравнений;</p> <p>б) методами построения графиков и анализа функций</p>	+	+	+
ПК-5	<p><b>знать:</b></p> <p>а) технологию производства электрической энергии;</p> <p>б) основное оборудование электрических станций разных типов: ТЭС, АЭС, ГЭС и др. его назначение и принципы работы;</p> <p>в) условные обозначения основных элементов электрических станций</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>а) осуществлять поиск и анализировать</p>	+	+	+

	научно-техническую информацию по проблемам энергетики; б) графически отображать взаимосвязь элементов принципиальных схем выработки электрической и тепловой энергии <b>владеть:</b> а) терминологией, используемой в энергетике; б) навыками графического отображения отдельных элементов энергетических установок и их взаимосвязи при выработке электрической и тепловой энергии.			
--	--	--	--	--

### Шкала оценивания компетенций:

**«отлично» или «зачтено»** - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций;

**«хорошо» или «зачтено»** - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций;

**«удовлетворительно» или «зачтено»** - обучающийся изложил основные положения теоретических вопросов, правильно выполнил практическое задание, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций;

**«неудовлетворительно» или «не зачтено»** - обучающийся не справился с большинством теоретических вопросов и (или) не справился с выполнением практических заданий

### 5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Оценка качества освоения программы дисциплины «Общая энергетика» включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, итоговую аттестацию.

#### Контрольные вопросы:

1. Параметры состояния: давление, температура, удельный объем.
2. Функции состояния: энтальпия, энтропия, внутренняя энергия.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Политропные процессы изменения состояния идеального газа.
5. Первый закон термодинамики. Его аналитическое выражение через изменение внутренней энергии.
6. Первый закон термодинамики. Его аналитическое выражение через изменение энтальпии.
7. Работа изменения объема.  $Pv$ -диаграмма.
8. Техническая (полезная) работа.  $Pv$ -диаграмма.
9. Теплоемкость газа. Зависимость ее от температуры. Нахождение средней теплоемкости.
10. Зависимость теплоемкости газа от характера термодинамического процесса. Уравнение Майера.
11. Теплота, ее изображение в  $Ts$ -диаграмме.

12. Изобарный термодинамический процесс в идеальном газе (теплота, работа, изменение энтальпии, изменение внутренней энергии, изменение энтропии).
13. Изохорный термодинамический процесс в идеальном газе (теплота, работа, изменение энтальпии, изменение внутренней энергии, изменение энтропии).
14. Изотермический термодинамический процесс в идеальном газе (теплота, работа, изменение энтальпии, изменение внутренней энергии, изменение энтропии).
15. Адиабатный термодинамический процесс в идеальном газе (теплота, работа, изменение энтальпии, изменение внутренней энергии, изменение энтропии).
16. Цикл Карно и его свойства. Термический КПД прямого цикла Карно.
17. Цикл Карно и его свойства. Холодильный коэффициент обратного цикла Карно.
18. Сущность второго закона термодинамики. Основные его формулировки.
19. Первый закон термодинамики для потока газа. Скорость адиабатного истечения.
20. Расчет процесса истечения водяного пара с помощью  $h$ - $s$ -диаграммы.
21. Действительный процесс истечения водяного пара. Изобразить процесс в  $T$ - $s$ - и  $h$ - $s$ -диаграммах.
22. Дросселирование водяного пара. Изобразить процесс в  $h$ - $s$ -диаграмме.
23. Схема простейшей паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Изобразить его в  $T$ - $s$ - и  $h$ - $s$ -диаграммах.
24. Термический КПД цикла Ренкина.
25. Регенеративный подогрев питательной воды. Термический КПД цикла Ренкина с регенерацией тепла.
26. Водяной пар: основные понятия и определения (насыщенный пар: сухой; влажный; перегретый).
27. Влажный насыщенный пар. Степень сухости. Определение параметров влажного насыщенного пара по таблицам.
28. Определение параметров пара с помощью  $h$ - $s$ -диаграммы.
29. Изобразить процесс парообразования в  $p$ - $v$ - и  $T$ - $s$ -диаграммах.
30. Основные виды теплообмена. Дать основные их характеристики.
31. Температурное поле. Градиент температуры.
32. Закон Фурье. Тепловой поток. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
33. Теплопроводность через плоскую стенку в стационарном режиме.
34. Теплопроводность через цилиндрическую стенку в стационарном режиме.
35. Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана. Физический смысл коэффициента теплоотдачи.
36. Теплоотдача при свободной конвекции. Критериальное уравнение.
37. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости внутри труб или каналов. Критериальное уравнение.
38. Теплопередача через многослойную плоскую стенку. Физический смысл коэффициента теплопередачи.
39. Теплопередача через многослойную цилиндрическую стенку. Физический смысл коэффициента теплопередачи.
40. Тепловая изоляция. Критический диаметр тепловой изоляции; выбор теплоизоляционного материала.
41. Основные типы и назначение теплообменных аппаратов.
42. Уравнения для тепловых расчетов теплообменных аппаратов.
43. Физический смысл коэффициента теплопередачи. Интенсификация теплообмена в теплообменных аппаратах.
44. Методика конструкторского расчета теплообменников.
45. Методика поверочного расчета теплообменников.
46. Получение эмпирических уравнений для конвективного теплообмена. Основные положения теории подобия.
47. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Физический смысл числа Грасгофа.
48. Критериальное уравнение конвективного теплообмена. Физический смысл числа Рейнольдса.
49. Основные схемы движения потоков теплоносителей в теплообменниках. Средний температурный напор между теплоносителями.
50. Физический смысл числа Нуссельта. Что называется характерным размером и определяющей температурой?
51. Баланс потока лучистой тепловой энергии на поверхности тела. Коэффициенты поглощения, отражения, пропускания.
52. Теплообмен излучением. Закон Стефана-Больцмана.
53. Теплообмен излучением. Закон Кирхгофа. Степень черноты.

54. Теплообмен излучением. Закон Планка и закон Вина.
55. Лучистый теплообмен между телами. Приведенная степень черноты.
56. Защита от теплового излучения. Тепловые экраны.
57. Особенности лучистого теплообмена в газовой среде.
58. Состав и основные характеристики твердого топлива. Теплота сгорания топлива.
59. Состав и основные характеристики жидкого топлива. Теплота сгорания топлива.
60. Состав и основные характеристики газообразного топлива. Теплота сгорания топлива.
61. Количество воздуха, необходимое для полного сгорания твердого или жидкого топлива.
62. Количество воздуха, необходимое для полного сгорания газообразного топлива.
63. Состав и объемы продуктов сгорания твердого или жидкого топлива.
64. Состав и объемы продуктов сгорания газообразного топлива.
65. Способы сжигания твердого топлива. Основные характеристики топочных устройств.
66. Парогенератор: назначение основных его элементов.
67. Тепловой баланс парогенератора. КПД брутто котельного агрегата.
68. Определение расхода натурального и условного топлива.
69. Составляющие теплового баланса котельного агрегата: полезно использованная теплота.
70. Составляющие теплового баланса котельного агрегата: потери теплоты с уходящими газами.
71. Составляющие теплового баланса котельного агрегата: потери теплоты от химической и механической неполноты сгорания топлива.
72. Паровые турбины: назначение и классификация.
73. Чем отличается активная турбина от реактивной?
74. Процесс расширения пара в турбине (hs-диаграмма). Теоретическая мощность турбины.
75. Диаграмма скоростей одноступенчатой турбины. КПД турбинной ступени.
76. Располагаемый и действительный теплоперепады. Внутренний относительный КПД турбины.
77. Конденсационные устройства паровых турбин.
78. Технично-экономические показатели работы ТЭС: удельный расход топлива (натурального и условного), КПД станции.
79. Технично-экономические показатели работы ТЭЦ: удельный расход топлива (на выработку электрической и тепловой энергии).
80. Технично-экономические показатели работы ТЭЦ: электрический и тепловой КПД станции.
81. Чем отличается атомная электростанция от тепловой?
82. Какие основные типы атомных реакторов используются на АЭС?
83. Принципиальные тепловые схемы АЭС.
84. Разновидности ядерного топлива, используемого на АЭС.
85. В каких регионах России имеет перспективу строительство крупных ГЭС?
86. Назовите преимущества использования гидроэнергетических установок для покрытия пиков нагрузки в энергосистеме.
87. Какая доля экономического потенциала гидроэнергетических ресурсов освоена в России?
88. Перечислите типы гидротурбин.
89. Какой формулой определяется мощность гидроэнергетической установки?
90. С чем связаны потери энергии при работе гидротурбин?
91. Как устроены приливные электростанции?
92. Опишите работу гидроаккумулирующей станции.
93. Какими способами можно использовать энергию морских волн?
94. Назовите способы получения синтетического жидкого и газообразного топлива.
95. В чём отличие котлов на отходящих газах от обычных топочных?
96. Принципиальная тепловая схема одноконтурной ГеоТЭС.
97. Какие преимущества имеет водородное топливо?
98. Напишите формулу для расчёта мощности ветроэнергетической установки. Какую предельную единичную мощность имеют современные ВЭУ?
99. Что представляет собой гелиостат?
100. Как используется теплота выхлопных газов газовых турбин в парогазовых установках?
101. Назовите особенности установок для сжигания иловых отложений?
102. Назовите основные узлы, которые включает схема паротурбинной установки для утилизации тепла отходящих газов.
103. Опишите принцип действия и устройство термоэлектрических преобразователей.
104. Изобразите принципиальную схему и опишите работу теплового насоса

105. Принципиальная схема установки испарительного охлаждения.
106. На каких геотермальных месторождениях используются паротурбинные установки с низкокипящим теплоносителем?
107. Опишите устройство и принцип действия детандер-генераторной установки.
108. Тепловая схема паротурбинной солнечной электростанции. Опишите принцип её действия.
109. Перечислите виды биотоплива.
110. Как работает солнечная опреснительная установка?
111. От чего зависит целесообразность и эффективность использования ВЭР?
112. Почему при работе ветроэнергетических установок на энергосистему необходим резервный запас мощностей?
113. Способы получения синтетического жидкого и газообразного топлива.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

При использовании электронных изданий каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе (аудиториях 202 и 113 с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемой дисциплины. Время доступа в Интернет с рабочих мест вуза для внеаудиторной работы составляет для каждого студента не менее двух часов в неделю.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Основная учебная литература**

1. Быстрицкий Г. Ф. Общая энергетика (Производство тепловой и электрической энергии) [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков. - М.: КНОРУС, 2015. - 1 электронный оптический диск (CD ROM).
2. Основы теории электричества: учебное пособие для вузов/ Тамм И.Е. - ИЗМАТЛИТ, 2014 г. - 616 с. - Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.

### **Дополнительная учебная литература**

3. Быстрицкий Г. Ф. Основы энергетики [Электронный ресурс]: учебник / Г. Ф. Быстрицкий. - М.: КНОРУС, 2013. Гриф (УМО) - Режим доступа: [www.lib.npi-tu.ru](http://www.lib.npi-tu.ru).
4. Мейкляр М.В. Паровые котлы электростанций. Изд. 4-е, перераб. [текст] / М. В. Мейкляр. - М.: Энергия, 1974. - 312 с., с ил.
5. Кихтёв И. М. Транспортная энергетика: учеб. пособие / Каменский институт (филиал) ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: Изд-ство ООО Лик, 2011. – 252 с.
6. Кихтёв И. М. Основы термодинамики двигателей внутреннего сгорания: учеб. пособие / Каменский институт (филиал) ЮРГТУ. – Новочеркасск: «Оникс+», 2008. – 166 с.
7. Кихтёв И. М. Основы теплообмена: учеб. пособие / Каменский институт (филиал) ЮРГТУ. – Новочеркасск: «Оникс+», 2008. – 111 с.

### **Методические указания и материалы к практическим лабораторным занятиям**

8. Кихтёв И. М. Исследование теплообмена. Методические указания к лабораторным работам. – Новочеркасск: Изд-ство ООО Лик, 2012. – 42 с., методобеспеченность – 30/8.
9. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Автомобильные двигатели» / Каменский ин-т (филиал) ЮРГУ (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2008. – 32 с., методобеспеченность – 28/8.

10. Кихтёв И. М. Математическое моделирование термодинамических циклов поршневых ДВС. Метод. указания к лаб. – практическим работам по дисциплине теплотехника. / Каменский институт (филиал) ЮРГТУ. – Новочеркасск: «Оникс+», 2008. – 48 с.

11. Кихтёв И. М., Резниченко Е. П. Расчет тепловых и термодинамических процессов объектов транспортной энергетики: Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Транспортная энергетика» / Каменский ин-т (филиал) ЮРГТУ (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2006. – 42 с.

#### **Информационные справочные системы, профессиональные базы данных**

1. Информационно-справочная система «Электрик» <http://www.electrik.org/>
2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <https://www.enerdata.ru/>
3. Научная электронная библиотека: <http://www.elibrary.ru>
4. ЭБС Книгафонд: <http://www.knigofond.ru>
5. ЭБС <http://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <http://window.edu.ru>

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Windows 7,8,10 лицензия 1203798551
2. Microsoft Office 2007 Professional Plus лицензия 42947565

**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.Б.13 Общая энергетика

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2014, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></li> <li>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></li> <li>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></li> </ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Состина Е.В.





**Обновление основной образовательной программы в части содержания рабочей программы учебного курса, предмета, дисциплины (модуля) (изменения и дополнения к рабочей программе) на 2016/2017 учебный год**

В рабочую программу Б1.Б.13 Общая энергетика

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность Электроснабжение, год набора - 2014, форма обучения - заочная с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы вносятся следующие изменения:

Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» до обновления	Содержание пункта 7. рабочей программы в части п/п «Информационные справочные системы, профессиональные базы данных» <b>после обновления</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>2. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>4. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>5. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>6. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>7. ГОСТ 6.38-90 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР Унифицированные системы документации СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-РАСПОРЯДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ Требования к оформлению документов <a href="http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90">http://docs.cntd.ru/document/gost-6.38-90</a></li> <li>8. Международный исторический журнал - <a href="http://www.history.machaon.ru/">http://www.history.machaon.ru/</a></li> <li>9. База данных экономики и права. – Режим доступа: <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <a href="http://195.209.112.161:3000/">http://195.209.112.161:3000/</a></li> <li>2. Информационно-справочная система «Электрик» <a href="http://www.electrik.org/">http://www.electrik.org/</a></li> <li>3. Независимая информационно-консалтинговая компания Enerdata <a href="https://www.enerdata.ru/">https://www.enerdata.ru/</a></li> <li>4. Научная электронная библиотека: <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a></li> <li>5. ЭБС Книгафонд: <a href="http://www.knigofond.ru">http://www.knigofond.ru</a></li> <li>6. ЭБС <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>7. Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a></li> <li>8. РД 34.01.101-93 Номенклатура документов электроэнергетической отрасли <a href="http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193">http://www.gosthelp.ru/text/rd340110193</a></li> <li>9. Ресурсы WWW по истории России - <a href="http://www.history.ru/histr.htm">http://www.history.ru/histr.htm</a></li> <li>10. Официальный сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Полные тексты законов Российской Федерации в области охраны интеллектуальной собственности. - Режим доступа: <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a></li> <li>11. Сайт Российского авторского общества (РАО). Информация, касающаяся защиты авторских прав, условия коллективного управления имущественными правами авторов, консультации юристов. - Режим доступа: <a href="http://www.rao.ru">http://www.rao.ru</a></li> </ol>

дополнения: лицензии на программное обеспечение обновлены

Заведующий кафедрой Т и Т Гасанов А.Б.



### Изменения основной образовательной программы в части рабочей программы дисциплины (модуля)

(в связи с вступлением в силу с 01.09.2017 г. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 г. )

Рабочей программы по дисциплине: Общая энергетика.

для направления подготовки (специальности) 13.03.02

Электроэнергетика и электротехника, Электроснабжение, год набора- 2014, форма обучения- заочная

1. Пункт 3 читать в следующей редакции

№ семестра	Формы организации работы обучающихся	Всего часов по учебному плану, ак. час / астр. час	Контактная работа, ак. час / астр. час		Самостоятельная работа обучающихся, ак. час / астр. час
			аудиторная	внеаудиторная	
2	лекции	6 / 4,5	6 / 4,5	х	х
	лабораторные работы	0 / 0	0 / 0	х	х
	практические занятия (семинарские занятия)	10 / 7,5	10 / 7,5	х	х
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период обучения	88 / 66	х	0,9 / 0,675	87,1 / 65,325
	контактная внеаудиторная работа, самостоятельная работа обучающихся в период экзаменационной сессии	4 / 3	х	0,25 / 0,1875	3,75 / 2,8125
	<b>ВСЕГО за 2 семестр</b>	<b>108 / 81</b>	<b>16 / 12</b>	<b>1,15 / 0,8625</b>	<b>90,85 / 68,1375</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>108 / 81</b>	<b>16 / 12</b>	<b>1,15 / 0,8625</b>	<b>90,85 / 68,1375</b>

2. В п. 4 количество часов в часах считать количеством часов в академических часах.

Заведующий кафедрой ТиТ Гасанов А.Б. \_\_\_\_\_



Утверждаю:  
Директор



Терновский О.А.  
01 сентября 2017 г.