

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

**Энергосбережение в теплоэнергетике**

Направление подготовки/ специальность	<b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Инженерия теплоэнергетики и теплотехники</b>		
Специализация	<b>Тепловые электрические станции</b>		
Уровень образования	<b>бакалавр</b>		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		<b>Заворин А.С.</b>
		<b>Антонова А.М.</b>
		<b>Литвак В.В.</b>

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» в формировании компетенций выпускника:**

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Энергосбережение в теплоэнергетике	8	ПК(У)-3	Способен разрабатывать природоохранные, энерго- и ресурсосберегающие мероприятия на ТЭС	И.ПК(У)-3.1	Демонстрирует умение анализировать экологические и энергосберегающие показатели энергетического производства	ПК(У)-3.1В1	Владеет опытом определения экологических и энергосберегающих показателей энергетического производства
						ПК(У)-3.1У1	Умеет рассчитывать предельно допустимые выбросы и сбросы объектов теплоэнергетики, нормы расходов топлива и всех видов энергии
						ПК(У)-3.1З1	Знает нормативы по обеспечению экологической безопасности, энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики
				И.ПК(У)-3.2	Проводит выбор ресурсосберегающих мероприятий и технологий защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики	ПК(У)-3.2В1	Владеет опытом выбора современных технологий и оборудования для защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики
						ПК(У)-3.2У1	Умеет определять показатели энерго- и ресурсоэффективности, проводить выбор ресурсосберегающих мероприятий и технологий защиты окружающей среды на объектах теплоэнергетики
						ПК(У)-3.2З1	Знает современные методы ресурсо- и энергосбережения и природоохранные технологии

**2. Показатели и методы оценивания**

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать методы и способы определения энергетической эффективности, правовые основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения и типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике.	ПК(У)-3	Введение. Потенциал энергосбережения. Показатели энергетической эффективности. Повышение энергетической эффективности электростанций. Энергосбережение в системах собственных нужд электростанций. Повышение энергетической эффективности зданий. Энергетические обследования.	Защита отчета по лабораторной работе, презентация на семинарском занятии, оценка самостоятельной работы.

РД2	Уметь проверить работоспособность и энергетическую эффективность основного теплоэнергетического оборудования; выбирать типовые средства повышения энергетической эффективности; проводить энергетические обследования; определять возможности повышения эффективности и снижения финансовых затрат на реализацию энергоэффективных решений.	ПК(У)-3	Потенциал энергосбережения. Показатели энергетической эффективности. Повышение энергетической эффективности электростанций. Энергосбережение в системах собственных нужд электростанций. Энергетические обследования.	Защита отчета по лабораторной работе, презентация на семинарском занятии, оценка самостоятельной работы.
РД3	Владеть навыками элементарных расчетов энергетической эффективности теплоэнергетического оборудования, зданий и сооружений, составлением программы энергетического обследования объекта для оценки эффективности использования топливно-энергетических ресурсов (электрической и тепловой энергии; природного, попутного и сжиженного газов; твердого топлива; вторичных энергоресурсов, нефти и нефтепродуктов и др.)	ПК(У)-3	Потенциал энергосбережения. Показатели энергетической эффективности. Повышение энергетической эффективности электростанций. Энергосбережение в системах собственных нужд электростанций. Энергетические обследования.	Защита отчета по лабораторной работе, презентация на семинарском занятии оценка самостоятельной работы.

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному

70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторной работы	<p>вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем заключается экономия тепловой энергии за счет глубокой утилизации тепла влажных газов?</li> <li>2. Опишите принципы перевода паровых котлов в водогрейный режим?</li> <li>3. Назначение рационального распределения нагрузки между несколькими одновременно работающими котлами?</li> <li>4. В каких случаях целесообразно использовать редуцирование пара с одновременной выработкой электрической энергии?</li> <li>5. Цели использования тепловой энергии непрерывной продувки котлов?</li> <li>6. Как определяются готовые потери условного топлива без использования тепловой энергии</li> </ol>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																			
		продувочной воды? 7. Каким образом оценивается годовая экономия топлива от изменения температуры уходящих газов?																			
2.	Оценка самостоятельной работы.	<p>Примеры задач            Задача            Предприятие запланировало получить за год В энергоресурсов.            Причем из них n% газа, m% тепловой энергии, k% природного газа.            По итогам года отклонения от запланированного составили: см. табл.            Определите фактический расход всех энергоресурсов, а так же годовое потребление энергопредприятием условного топлива.</p> $Q_n^p = 9500 \text{ ккал/кг}$ $v_{mm} = 160 \text{ кг у.т./Гкал}$ $Q_n^p = 7950 \text{ ккал/нм}^3$ <table border="1" data-bbox="712 718 1989 826"> <thead> <tr> <th rowspan="2">№ вар</th> <th rowspan="2">В, т/т</th> <th rowspan="2">n %</th> <th rowspan="2">m %</th> <th rowspan="2">k %</th> <th colspan="3">отклонение</th> </tr> <tr> <th>По мазуту</th> <th>По теплу</th> <th>По газу</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>302,75</td> <td>54</td> <td>42</td> <td>4</td> <td>+40т</td> <td>+50 ГДж</td> <td>+0,1x10<sup>3</sup> нм<sup>3</sup></td> </tr> </tbody> </table>	№ вар	В, т/т	n %	m %	k %	отклонение			По мазуту	По теплу	По газу	1	302,75	54	42	4	+40т	+50 ГДж	+0,1x10 <sup>3</sup> нм <sup>3</sup>
№ вар	В, т/т	n %						m %	k %	отклонение											
			По мазуту	По теплу	По газу																
1	302,75	54	42	4	+40т	+50 ГДж	+0,1x10 <sup>3</sup> нм <sup>3</sup>														
3.	Презентация	Тема для составления презентации: Энергетические обследования предприятий																			
4.	Тестирование	<p>Примеры вопросов:</p> <p>1 Работа, совершаемая рабочим телом, осуществляющим цикл Карно, между двумя источниками теплоты, когда в качестве нижнего источника служит окружающая среда - называется</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• эксергия</li> <li>• отбираемое тепло энергия</li> </ul> <p>2 Отношение расхода топлива на производство отпущенной тепловой энергии на теплоту, переданную внешнему потребителю есть</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• удельный расход топлива на выработку электрической энергии</li> <li>• удельный расход топлива на единицу суммарной приведенной энергии</li> <li>• удельный расход топлива на производство единицы теплоты</li> </ul>																			

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3. Что учитывает эксергетический КПД? Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• влияние начальных параметров</li> <li>• внутрицикловые потери</li> <li>• эффективность теплофикации</li> <li>• экономию топлива в системе ТЭЦ</li> </ul> <p>4. Чем выше энергетический потенциал отбираемой энергии Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• тем выше коэффициент теплофикации</li> <li>• тем больше затраты топлива на ее производство</li> <li>• тем меньше затраты топлива на ее производство</li> </ul> <p>5. Что характеризует коэффициент недовыработки мощности? Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• уменьшение расхода пара на входе турбины на единицу расхода отборного пара</li> <li>• приращение расхода пара на входе турбины на единицу расхода отборного пара</li> </ul>

### 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																																	
1.	Защита лабораторной работы	<p>Каждая лабораторная работа содержит цели, задачи, программу работы, варианты заданий для каждого студента, содержание отчета, контрольные вопросы и критерии оценивания. Отчет по лабораторной работе оценивается преподавателем согласно определенным критериям оценки. Например: Максимальное количество баллов за лабораторную работу - <b>10 баллов.</b></p> <table border="1" data-bbox="712 1050 1906 1318"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Критерий</th> <th>Балл 0</th> <th>Балл 1-6</th> <th>Балл 6-10</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Правильность представленной информации</td> <td>есть ошибки</td> <td>есть неточности</td> <td>без ошибок</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Оригинальность представленной информации</td> <td></td> <td>типовой</td> <td>оригинальный</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Представлен расчет</td> <td>нет</td> <td>с ошибками</td> <td>Без ошибок</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Объем проведенных исследований</td> <td>нет</td> <td>Неполный</td> <td>полный</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Анализ результата, выводы</td> <td>нет</td> <td>не достаточный</td> <td>полный</td> </tr> </tbody> </table>				№	Критерий	Балл 0	Балл 1-6	Балл 6-10	1	Правильность представленной информации	есть ошибки	есть неточности	без ошибок	2	Оригинальность представленной информации		типовой	оригинальный	3	Представлен расчет	нет	с ошибками	Без ошибок	4	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный	5	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный
№	Критерий	Балл 0	Балл 1-6	Балл 6-10																															
1	Правильность представленной информации	есть ошибки	есть неточности	без ошибок																															
2	Оригинальность представленной информации		типовой	оригинальный																															
3	Представлен расчет	нет	с ошибками	Без ошибок																															
4	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный																															
5	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный																															

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																																	
2.	Оценка ИДЗ	<p>Каждая работа содержит варианты заданий для каждого студента, содержание отчета, критерии оценивания. Отчет по самостоятельной работе оценивается преподавателем согласно определенным критериям оценки. Например:  <b>Максимальное количество баллов за ИДЗ - 28 балла.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Критерий</th> <th>Балл 0</th> <th>Балл 1-14</th> <th>Балл 14-28</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Представлен расчет</td> <td>есть ошибки</td> <td>есть неточности</td> <td>без ошибок</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Правильно поставлена размерность</td> <td></td> <td>с ошибками</td> <td>Без ошибок</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Объем проведенных исследований</td> <td>нет</td> <td>Неполный</td> <td>полный</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Анализ результата, выводы</td> <td>нет</td> <td>не достаточный</td> <td>полный</td> </tr> </tbody> </table>				№	Критерий	Балл 0	Балл 1-14	Балл 14-28	1	Представлен расчет	есть ошибки	есть неточности	без ошибок	2	Правильно поставлена размерность		с ошибками	Без ошибок	3	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный	4	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный					
№	Критерий	Балл 0	Балл 1-14	Балл 14-28																															
1	Представлен расчет	есть ошибки	есть неточности	без ошибок																															
2	Правильно поставлена размерность		с ошибками	Без ошибок																															
3	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный																															
4	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный																															
3.	Презентация	<p>Студент представляет презентацию по теме 4 задания и отвечает на вопросы преподавателя</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№</th> <th>Критерий</th> <th>Балл 0</th> <th>Балл 1-10</th> <th>Балл 10-20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Представлена выполненная работа</td> <td>есть ошибки</td> <td>есть неточности</td> <td>без ошибок</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Оформление презентации</td> <td>Не соответствует требованиям</td> <td>с ошибками</td> <td>Без ошибок</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Объем проведенных исследований</td> <td>нет</td> <td>Неполный</td> <td>полный</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Анализ результата, выводы</td> <td>нет</td> <td>не достаточный</td> <td>полный</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Ответы на вопросы преподавателя</td> <td>нет</td> <td>не достаточный</td> <td>полный</td> </tr> </tbody> </table>				№	Критерий	Балл 0	Балл 1-10	Балл 10-20	1	Представлена выполненная работа	есть ошибки	есть неточности	без ошибок	2	Оформление презентации	Не соответствует требованиям	с ошибками	Без ошибок	3	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный	4	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный	5	Ответы на вопросы преподавателя	нет	не достаточный	полный
№	Критерий	Балл 0	Балл 1-10	Балл 10-20																															
1	Представлена выполненная работа	есть ошибки	есть неточности	без ошибок																															
2	Оформление презентации	Не соответствует требованиям	с ошибками	Без ошибок																															
3	Объем проведенных исследований	нет	Неполный	полный																															
4	Анализ результата, выводы	нет	не достаточный	полный																															
5	Ответы на вопросы преподавателя	нет	не достаточный	полный																															
4.	Тестирование	<p>Тестирование студент проходит самостоятельно в электронном курсе после изучения теоретических материалов каждого модуля и закрепления их практическими навыками во время выполнения лабораторной работы. В каждом тесте определено ограничение по времени (30 мин.) и разрешено 2 попытки. Результирующая оценка – максимальный результат из этих попыток.</p>																																	