

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Специальность 13.02.02
Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

*ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ*

*по МДК 03.01 НАЛАДКА И ИСПЫТАНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ И СИСТЕМ ТЕПЛО- И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЯ*

Братск 2020

Содержание

1 Область применения программы	4
2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения модуля	5
3 Программа МДК 03.01 «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»	7
4 Тематика самостоятельных работ	15
5 Рекомендации по организации самостоятельной работы	16
6 Методические указания по выполнению самостоятельной работы	25
7 Требования к оформлению самостоятельных работ	31
7.1 Параметры страницы	32
7.2 Формат шрифта и абзаца	32
8 Критерии оценок	33
9 Список рекомендованной литературы	34
Приложение А	35
Приложение Б	36
Приложение В	37

1 Область применения программы

1.1 Область применения рабочей программы

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1 Участвовать в наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и углубленной подготовке работников при наличии среднего (полного) общего образования.

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

2 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения ПМ должен:

иметь практический опыт:

- подготовки к испытаниям и наладке теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- чтения схем установки контрольно-измерительных приборов при проведении испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- контроль над параметрами процесса производства, транспорта и распределения тепловой энергии;
- обработки результатов испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- проведения испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- составления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

уметь:

- выполнять: подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения; подготовку к работе средств измерений и аппаратуры; работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ; обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- вести техническую документацию во время проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- постановление, распоряжение, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

3 Программа МДК 03.01 «Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения»

Раздел 1 Наладка котлоагрегатов

Тема 1.1 Постановка наладочных и исследовательских работ

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация. Расчет погрешностей измерений.

Тема 1.2 Наладка и исследование теплового и гидравлического режимов работы труб поверхностей нагрева

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Измерение температуры материала труб в зоне обогрева. Измерение тепловых нагрузок, воспринимаемых экранными поверхностями нагрева. Измерение температуры металла труб в необогреваемой зоне. Измерение расхода среды в экранных трубах. Исследование температурного и гидравлического режимов работы экранных труб с помощью автономных и выделенных витков. Измерительная аппаратура и экспериментальный щит измерений.

Тема 1.3 Нестандартные способы измерения параметров и характеристик теплоносителя

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Измерение паросодержания (влажности) и энтальпии среды. Измерение уровня, перепада давления и расхода среды.

Тема 1.4 Наладка и контроль водного режима котлоагрегата

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Отбор проб среды из пароводяного тракта котлоагрегата. Термическая обработка добавочной воды. Проведение химических очисток оборудования блоков сверхкритического давления. Консервация и защита теплосилового оборудования от стояночной коррозии. Схемы и приборы автоматизированного химического контроля качества воды и пара. Применение пленочных и центробежных сепараторов.

Тема 1.5 Свойства и условия работы металла котлоагрегатов

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Основные характеристики котельных сталей. Стали для труб поверхностей нагрева и паропроводов, для крепления деталей и узлов. Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлоагрегатов.

Тема 1.6 Наладка топочного режима

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять подготовку к наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Определение присосов воздуха и оптимального положения факела в топке. Определение оптимальных значений коэффициента избытка воздуха и тонкости помола пыли. Определение минимальной длительной и максимальной кратковременной нагрузки котла.

Тема 1.7 Пусковая наладка теплотехнического оборудования

студент должен знать:

- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять подготовку по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Организация пусконаладочных работ. Пусковая наладка котельных установок. Пусковая наладка теплоиспользующих установок, тепловых сетей предприятия.

Тема 1.8 Режимная наладка теплоиспользующих установок

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять подготовку по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Схемы установки средств измерений при испытании. Методика испытаний и обработки результатов измерений.

Раздел 2 Испытания паровых котлов

Тема 2.1 Методика испытаний паровых котлов

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Классификация и организация испытаний паровых котлов. Запорная арматура. Предохранительные, обратные и регулирующие клапаны. Водоуказательные приборы.

Тема 2.2 Испытания и наладка систем пылеприготовления и их оборудования

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Общие вопросы испытаний и наладки пылесистем. Наладка питателей сырого угля и угольной пыли. Испытания пылесистемы с шаровой барабанной мельницей. Испытания среднеходных, молотковых мельниц и мельниц-вентиляторов.

Тема 2.3 Исследования аэродинамических характеристик топочных устройств. Наладка горелок.

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Изучение аэродинамических характеристик воздушного и топливного трактов. Исследования аэродинамики топочных камер и горелочных устройств. Наладка горелок для газового и жидкого топлива.

Тема 2.4 Исследование процесса горения в топочной камере

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Определение полей скоростей, концентраций, температур. Определение тепловой эффективности топочных экранов.

Тема 2.5 Исследования наружных загрязнений поверхностей нагрева парового котла

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Классификация золовых отложений. Меры борьбы с наружными золовыми отложениями. Методика исследований золовых отложений. Определение коэффициентов загрязнения и тепловой эффективности поверхностей нагрева.

Тема 2.6 Исследования эрозионного и коррозионного износа поверхностей нагрева паровых котлов

студент должен знать:

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Абразивный износ и меры по его ослаблению. Определение абразивных свойств уноса и интенсивности износа сталей. Коррозионный износ поверхностей нагрева. Методы контроля коррозионной активности дымовых газов.

Тема 2.7 Исследование температурных неравномерностей и напряжений в барабанах паровых котлов

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Причины образования трещин в барабанах. Температурные неравномерности в барабане и методы их расчета. Температурные напряжения в барабане и методика их расчета. Мероприятия по уменьшению температурных неравномерностей и напряжений в барабанах. Контроль распределения температур и напряжений в барабане.

Тема 2.8 Испытания и наладка топочных экранов прямоточных котлов

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- характеристики и конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Конструктивные и режимные факторы, влияющие на гидравлический режим контура при принудительном движении рабочего тела. Режимы испытания топочных экранов прямоточных котлов. Методы исследования топочных экранов прямоточных котлов. Обработка экспериментальных данных и наладка надежной работы панелей топочных экранов.

Тема 2.9 Испытания и наладка пароперегревателей паровых котлов

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Анализ проектных и эксплуатационных данных пароперегревателя до проведения испытания. Экспериментальные исследования пароперегревателей.

Тема 2.10 Испытания и наладка конвективных экономайзеров, паропроводов и арматуры

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

студент должен уметь:

- выполнять работу по наладке и испытаниям теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения в соответствии с методическими, нормативными и другими руководящими материалами по организации пусконаладочных работ.

Характерные повреждения экономайзеров. Испытания экономайзеров. Испытания паропроводов и арматуры.

4 Тематика самостоятельных работ

1. Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация
2. Расчет погрешностей измерений
3. Измерение температуры. Вторичные измерительные приборы.
4. Измерение давления и перепада давления. Измерение расхода.
5. Измерительные преобразователи. Измерение расхода специальным сужающим устройством.
6. Расчет гидравлических сопротивлений необогреваемых элементов
7. Гидравлические характеристики обогреваемых прямоточных котлов
8. Расчет циркуляции в барабанных котлах
9. Температурный режим обогреваемых котельных труб
10. Расчет элементов котлов на прочность
11. Оценка долговечности элементов котлов при малоцикловой усталости и ползучести
12. Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлов
13. Методика испытаний паровых котлов
14. Отбор и приготовление проб топлива и очаговых остатков
15. Обработка материалов испытаний парового котла
16. Теплохимические испытания и химические промывки котлов
17. Эффективность экспериментально-наладочных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

5 Рекомендации по организации самостоятельной работы

5.1 Работа над понятиями

Таблица 5.1 - Работа над понятиями

Учебные действия	Затруднения студентов
1. Знать термин. 2. Отработать по схеме характеристики понятий: а) выявить этимологию термина б) выделить главное, существенное в понятии; в) привести примеры, обосновывающие понятия. 3. Выучить определение. 4. Уметь использовать понятие в различных формах ответа.	1. Изложение понятия имеют различные подходы в их определении. 2. В выделении главного, существенного.

5.2 Запись лекции

Таблица 5.2 - Запись лекций

Учебные действия	Затруднения студентов
1	2
1. Настроиться на запись лекции (состояние внутренней готовности, установка)	Установка связана с индивидуальными, психологическими особенностями
2. Соблюдать единый графический режим: а) записать тему, план, литературу; б) вести записи с полями; в) выделять главное, существенное (подчеркиванием, абзацами и т.д.); г) если не успеваешь, оставлять место.	Выделять главное, существенное; медленный темп письма
3. Записывать сжато, но без ущерба для ясности	Неумение кратко записывать материал
4. Выделить основные понятия, определения, схемы, факты, сведения, статистические данные.	
5. Дополнить лекционный материал из рекомендованной или самостоятельной определенной литературы.	Неумение работать с дополнительной литературой.

Продолжение таблицы 5.2

6. Связывать новый лекционный материал с ранее изученным или известным (возможны пометки)	Затруднения в процессе лекции, быстро осуществлять связь с ранее изученным или известным
7. Использовать лекционный материал на семинарских, практических, лабораторных и других видах учебной работы.	

5.3 Работа с источником информации

Таблица 5.3 - Запись с источников информации

Учебные действия	Затруднения студентов
1	2
1. Подобрать литературу по теме доклада, сообщения, реферата т.д.: а) по рекомендации преподавателя; б) по систематическому или алфавитному каталогу; в) по справочному номеру журнала	Отсутствие умения работать с каталогами
2. Познакомиться в целом с содержанием источника информации: а) знакомство со вступительной статьей; б) чтение аннотации источника; в) просматривание оглавления; г) чтение источника с выделением основных проблем; д) работа со словарем с целью выяснения значения понятий.	Неумение ориентироваться в источнике информации, нерациональная трата времени
3. Выяснить исторические условия создания работы	
4. Составить план темы: а) выделить логически законченные части; б) определить в них главное, существенное; в) сформулировать вопросы или пункты плана.	Затруднения в выделении логических частей в определении главного, существенного
5. Соотнести материал по логической структуре плана, выполнить его содержанием.	Наличие передавать мысли автора своими словами, логично транслировать содержание большого по объему прочитанного текста.

Продолжение таблицы 5.3

1	2
6. Оформить сообщение, доклад в виде конспекта, тезисов, вопросов к аудитории. Указать библиографические данные источников информации.	Ставить вопросы по подготовленному сообщению

5. 4 Составление плана

5. 4.1 Составление простого плана

План – это этапы, вехи раскрытия темы, точный и краткий перечень мыслей в том порядке, как они располагаются в тексте.

Составление плана помогает свернуть содержание текста для его запоминания и последующего изложения мыслей и доказательств.

Таблица 5.4 - Составление простого плана

Учебные действия	Затруднения студентов
1. Прочитать текст.	
2. Определить ключевые, опорные слова и границы между основными мыслями (положениями).	Относящиеся к данной мысли доказательства или переходы к следующей мысли не могут быть самостоятельными пунктами плана.
3. Сформулируйте мысль каждой части в форме назывного или вопросительного предложения.	Неумение точно выразить содержание выделенной части (поставьте вопрос: о чем здесь сказано?)

5.4.2 Составление сложного плана

Таблица 5.5 - Составление сложного плана

Учебные действия	Затруднения студентов
1	2
1. Вступление. (что дано; ввод в тему). а) указать направление, которое выбрали для раскрытия темы; б) определить свою задачу, идею сочинения и как будете ее доказывать.	Писать в плане слова «вступление», «основная часть», «заклучение» не следует: цифры 1,2,3 уже обозначают соответствующими разделы плана.

Продолжение таблицы 5.5

1	2
<p>2. Основная часть (что требуется доказать)</p> <p>I. _____.</p> <p>II. _____:</p> <p>а) _____;</p> <p>б) _____;</p> <p>в) _____.</p> <p>III. _____.</p> <p>IV. Оптимальное количество пунктов основной части должно быть не менее 3 и не больше. Для уточнения и детализации пунктов главной части можно ввести подпункты, обозначаемые строчными буквами алфавита. Их должно быть всегда от двух и более.</p>	<p>Неумение выполнять пункты плана на определенной информацией. Нет точности формулировок. Пункты дублируют друг друга. В основной части дается большее количество пунктов.</p>
<p>3. Заключение. (что и требовалось доказать).</p>	

5. 5 Подготовка к докладу, сообщению, выступлению

Таблица 5.6 - Подготовка к докладу, сообщению

Учебные действия	Затруднения студентов
1	2
<p>1. Подготовка:</p> <p>а) выбрать тему;</p> <p>б) определить ее границы, объем;</p> <p>в) сформулировать собственную точку зрения на выдвинутую проблему.</p>	<p>Неумение обосновывать выбор темы и формулировать свой взгляд на выдвинутую проблему.</p>
<p>2. Сбор материала и определение системы подготовки:</p> <p>а) составление библиографического списка литературы;</p> <p>б) изучение материала;</p> <p>в) отбор фактов, выписки, конспектирование;</p> <p>г) составление плана и тезисов доклада, сообщения, выступления.</p>	

Продолжение таблицы 5.6

1	2
<p>3. Оформление доклада, сообщения, выступления:</p> <p>а) обдумывание материала в целом;</p> <p>б) классификация материала и выделение основных линий по каждому пункту плана или тезиса, включение интересных фактов и цифр;</p> <p>в) компоновка частей в соответствии с планом, тезисами;</p> <p>г) оформление выводов и предложений.</p>	<p>Затруднения в оформлении выводов и предложений</p>

5. 6 Конспектирование

Таблица 5.7 - Конспектирование

Учебные действия	Затруднения студентов
1. Определить цель конспектирования	
2. Прочитать статью полностью.	
3. Выделить логически законченные части	Затруднение
4. Выделить главное, существенное в частях	Затруднение
5. Составить план	Неумение формулировать вопросы или пункты плана
6. Выделить цитаты, подтверждающие пункты плана (подчеркнуть, сделать закладки).	Затруднения в подборе цитат
7. Выделить незнакомые слова, определить их значение по словарю.	
8. Законспектировать статью: а) указать автора статьи, ее название, место и год написания страницы; б) составить конспект по следующим формам (по указанию преподавателя или выбору студента)	Затруднения в передаче мысли автора собственными словами

Формы конспекта:

1. Цитатный план.

2. Тезисный план.

3. По следующим формам:

План или вопросы → Конспект;

План или вопросы → Цитаты → Конспект

5.7 Рассуждение

Таблица 5.8 - Рассуждения

Учебные действия	Затруднения студентов
1. Формирование изначального тезиса, предполагающего дальнейшее рассуждение.	Сложности в формулировании изначального тезиса
2. Привлечение ранее изученного материала по смежным дисциплинам, практического опыта знаний личностного плана	Затруднения в связи с ранее изученным, переход с теоретических рассуждений на обыденно-практические.
3. Логичность, аргументированность. Доказательность, рассуждения	
4. Выводы, подтверждающие выдвинутый тезис.	Затруднение.

5.8 Основные части публичной речи и их целевые установки

Таблица 5.9 - Основные части публичной речи

Основные части публичной речи	Целевые установки
ВСТУПЛЕНИЕ	Вызывать интерес, овладеть вниманием аудитории. Установить взаимопонимание и доверие. Подготовить аудиторию к восприятию речи.
ИЗЛОЖЕНИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ОПРОВЕРЖЕНИЕ	Сообщить информацию. обосновать свою точку зрения. Убедить аудиторию. Побудить слушателей к конкретным действиям.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	Суммировать сказанное, сделать выводы. Усилить интерес к предмету речи. Закрепить впечатление от речи.

5. 9 Средства организации связного текста

Таблица 5.10 - Средства организации текста

Композиционные части реферата, доклада, курсовой работы	Словесные средства
1. Причинно-следственные и условно-следственные отношения между частями информации	И, поэтому, отсюда, оттуда, тем самым, в результате; следовательно, значит, стало быть, в силу этого, в зависимости от этого, в связи с этим; в таком случае, в этом случае, при этом условии.
2. Временная соотнесенность частей информации	Вначале, сначала, прежде всего, в первую очередь, предварительно, сейчас, одновременно, наряду с, в то же время, ранее, снова, в дальнейшем, в последующем, далее, в заключении.
3. Сопоставление и противопоставление частей информации	Так (же), таким (же) образом, точно так, аналогично, если...то, тогда как, с одной стороны, с другой стороны; напротив, в противоположность (этому), иначе, по-иному, же, а, но, однако, это.
4. Дополнение и уточнение данной информации	Также, при этом, причем, вместе с тем, кроме того, более того, в частности.
5. Иллюстрация, выделение частного случая, пояснения	Например: так, например; именно, только, лишь, особенно, другими словами, иначе говоря, говоря точнее.
6. Порядок перечисления	Во-первых, во-вторых, в-третьих, затем, далее, наконец.
7. Обобщение, вывод, итог предыдущей информации.	Таким образом, итак, говоря короче, вообще, словом, следовательно, из этого следует.
8. Ссылка на предыдущую и последующую информацию	Как было сказано (показано, упомянуто, отмечено); как говорилось (указывалось, отмечалось), как видно; рассматриваемый, анализируемый, изучаемый, исследуемый, приведенный, данный, указанный, описанный, вышеупомянутый, вышеназванный, последнее; согласно этому (с этим), в соответствии с этим, подобно этому, в отличии от этого.

5. 10 Выступление с докладом

Таблица 5.11 - Выступление с докладом

Учебные действия	Затруднения студентов
<p>1. Выступление:</p> <p>а) назвать источники информации, на которые опирались при подготовке к выступлению;</p> <p>б) подчеркнуть актуальность выбранной темы, доказать ее значение, затронуть историю и постановку вопроса у разных авторов;</p> <p>в) сформулировать (выделить) общие вопросы, (тезисы), которые будут раскрыты в докладе, сообщении.</p>	
<p>2. Основная часть:</p> <p>а) излагать содержание доклада, сообщения с учетом требований: в форме живого общения, целенаправленно, ясно, точно, интонировано, выразительно, правильно с точки зрения законов и норм русского языка, доказательно и убедительно аргументировать свою точку зрения на выдвинутую проблему.</p>	Выделять субстанцию проблем
<p>3. Заключительное слово:</p> <p>а) доказательно сформулировать свое мнение и отношение к обсуждаемому вопросу;</p> <p>б) анализ дополнений, поправок, предлагаемых выступающими при обсуждении доклада;</p> <p>в) показать значение вопроса для практической деятельности на современном этапе исторического развития;</p> <p>г) ответы на вопросы.</p>	Логически построить доказательство, анализировать, синтезировать, делать выводы и обобщения.

5. 11 Выступление на семинаре

Таблица 5.12 - Выступление на семинаре

Учебные действия	Затруднения студентов
1. Назвать источники информации, которые использовали при подготовке по данному вопросу к семинару	
2. Выделить основные проблемы, поднятые автором на основе изученного материала	
3. Сформулировать основные тезисы выступления	Смешение основных проблем и тезисов
4. Подтвердить тезисы фактическим материалом, показать практическое и методологическое значение основных положений автора.	
5. Обосновать свое мнение и отношение к обсуждаемому вопросу	Затруднения

6 Методические указания по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа № 1 «Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация»

студент должен знать:

- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме в следующей форме:

План или вопросы → Конспект.

Самостоятельная работа № 2 «Расчет погрешностей измерений»

студент должен уметь:

- выполнять обработку результатов наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо решить задачи и ответить письменно на вопросы.

Задача 1 Определить относительную погрешность прибора, если известно: показание прибора (измеренное значение) равно 3, а действительное значение измеряемой величины – 2,97.

Задача 2 Определить вероятную погрешность измерения, если известно: $x_1 = 2$; $x_2 = 2,3$; $x_3 = 2,6$; $x_4 = 2,9$; $x_5 = 3,2$. Составить графики зависимости вероятной погрешности от ряда измеренных значений.

Вопросы:

1. Назовите виды погрешностей измерений.
2. Что называют вариацией показаний и как ее определяют?
3. Что называется измерением?
4. Дайте определение порога чувствительности прибора.
5. Что понимают под случайной погрешностью?
6. Как определяется относительная и абсолютная погрешности?
7. Как определяется приведенная погрешность?

Самостоятельная работа № 3 «Измерение температуры. Вторичные измерительные приборы»

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Студентам необходимо подготовить презентацию по данной теме.

Самостоятельная работа № 4 «Измерение давления и перепада давления. Измерение расхода»

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Студентам необходимо подготовить презентацию по данной теме.

Самостоятельная работа № 5 «Измерительные преобразователи. Измерение расхода специальным сужающим устройством»

студент должен знать:

- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Студентам необходимо подготовить презентацию по данной теме.

Самостоятельная работа № 6 «Расчет гидравлических сопротивлений необогреваемых элементов»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 7 «Гидравлические характеристики обогреваемых прямоточных котлов»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

Студентам необходимо подготовить кроссворд на 10 слов по данной теме.

Самостоятельная работа № 8 «Расчет циркуляции в барабанных котлах»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 9 «Температурный режим обогреваемых котельных труб»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;

- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 10 «Расчет элементов котлов на прочность»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 11 «Оценка долговечности элементов котлов при малоцикловой усталости и ползучести»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить презентацию по данной теме.

Самостоятельная работа № 12 «Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлов»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 13 «Методика испытаний паровых котлов»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 14 «Отбор и приготовление проб топлива и очаговых остатков»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 15 «Обработка материалов испытаний парового котла»

студент должен знать:

- постановление, распоряжение, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила оформления отчетной документации по результатам испытаний и наладки теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 16 «Теплохимические испытания и химические промывки котлов»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- постановление, распоряжение, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

Самостоятельная работа № 17 «Эффективность экспериментально-наладочных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»

студент должен знать:

- характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- назначение, конструктивные особенности и характеристики контрольных средств, приборов и устройств, применяемых при эксплуатации, наладке и испытаниях теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- постановление, распоряжение, приказы, методические и нормативные материалы по вопросам организации пусконаладочных работ;
- порядок и правила проведения наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения;
- правила и нормы охраны труда при проведении наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения.

Студентам необходимо подготовить опорный конспект по данной теме.

7 Требования к оформлению самостоятельных работ

Студент выполняет самостоятельную работу согласно данной тематике и сдает эту работу преподавателю в печатном виде.

В самостоятельную работу входят следующие элементы:

а) **титульный лист (Приложение А)**; является первой страницей и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Он оформляется по образцу, установленному учебным заведением в соответствии со стандартом;

б) **содержание (приложение Б)**; отражает все самостоятельные работы (кроме титульника), а так же страницы, на которых их можно найти. Очень важно, чтобы эти страницы соответствовали реальности, в противном случае – студенту придется переделывать оформление раздела. Объем этой части зависит от количества разделов и приложений текстовой работы, но при обычных условиях составляет не более двух страниц;

г) **основная часть**; в этой части решаются все вопросы и задачи, которые были сформированы и поставлены в задании каждой работы.

Средний объем основной части текстового документа - 75 - 80 % общего объема. Построение основной части реферата зависит от его объема, особенностей содержания и поставленной цели.

Студент должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию темы самостоятельной работы.

В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Содержание каждого конспекта должно быть полным, иметь поясняющие рисунки (схемы).

Каждая самостоятельная работа начинается с нового листа.

д) **заключение**; должно быть кратким и лаконичным. В нем обязательно нужно ответить на вопрос о достижении цели, поставленной в начале. Кроме того, эта часть должна содержать краткие выводы по всей работе, а так же рекомендации по использованию этого труда.

ж) **список использованных источников (Приложение В)**; показывает, какими материалами пользовался студент в процессе работы. Объем данной части зависит от вида работы, количества книг, пособий, статей и интернет-источников, которые использовались автором.

з) **приложения**; этот структурный элемент не обязателен, но если он все же есть – в нем представлены все диаграммы, графики и таблицы, необходимые студенту для наглядного отображения каких-либо показателей в работе.

Объем Приложения напрямую зависит от количества графических материалов и табличек, применяемых авторами. Эту часть можно выполнять несколькими способами: располагать материалы по типу (сначала таблицы, затем – рисунки) или по ходу использования в тексте.

Делать самостоятельную работу следует после изучения соответствующих разделов и тем.

7.1 Параметры страницы

Текстовые документы должны быть отпечатаны с использованием компьютера и принтера на стандартных листах белой односортовой бумаги формата А4 (210x297 мм).

Размеры полей: правое – 10 мм;
левое – 30 мм;
верхнее, нижнее – 20 мм;

Положение переплета – слева;

Ориентация – книжная;

Текст документа печатается с одной стороны листа.

7.2 Формат шрифта и абзаца

При подготовке текста документа в текстовом редакторе MS Word рекомендуется устанавливать следующие настройки.

а) Свойства шрифта:

- гарнитура шрифта: Times New Roman;
- начертание: обычный;
- цвет: черный;
- размер шрифта: 14пт; шрифт - 12пт (Приложение, таблицы, оформление книжкой);

б) Свойства абзаца

- выравнивание текста: по ширине;
- отступ слева и справа: 0 см;
- отступ первой строки: 1,25 см;
- интервал перед и после: 0 см;
- межстрочный интервал: полуторный;

Наименования структурных элементов "Содержание", " "Заключение", "Список использованных источников", "Приложение" располагаются в середине строки с заглавной буквы без точки в конце; не подчеркиваются; выделяются жирным шрифтом 14.

Содержание
Введение
Заключение
Список использованных источников
Приложение А

8 Критерии оценок

оценка «5» - если самостоятельная работа студента выполнена в полном объеме, в соответствии с требованиями. Ответы на вопросы должны быть полностью раскрыты, иметь поясняющие рисунки (схемы) и список использованных источников.

оценка «4» - если самостоятельная работа студента выполнена в полном объеме, в соответствии с требованиями, но имеются замечания по выполнению самостоятельной или контрольной работы.

оценка «3» - если самостоятельная работа студента выполнена в не полном объеме, или нет поясняющих рисунков, схем, если ответы на вопросы даны кратко.

Список рекомендованной литературы

1. Боровков В.М. «Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей» учебник для образоват. учреждений среднего проф. образования / В.М. Боровков, А.А. Калютник, В.В. Сергеев. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 208 с.
2. Соколов Б.А. «Устройство и эксплуатация оборудования котельных, работающих на твердом топливе» учеб. пособие для нач. проф. образования / Б.А. Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 288 с.
3. Соколов Б.А. «Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных» учеб. пособие для нач. проф. образования / Б.А. Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 304 с.
4. Кемельман Д.Н., Эскин Н.Б., Давидов А.А. «Наладка котлоагрегатов» Справочник. М., «Энергия» 1976 г. 344 с. с ил.
5. Париллов В.А., Ушаков С.Г. «Испытание и наладка паровых котлов» Учебное пособие для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 320 с.
6. Эстеркин Р.И. «Эксплуатация, ремонт, наладка и испытания теплотехнического оборудования»: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1991. – 304 с.: ил.
7. Галкин В.И., Куликов В.Е. «Эксплуатация и ремонт котельных установок» М.: Энергоатомиздат, 1983 г. – 240 с.
8. Кулаков Н.Г., Бережнов И.А. «Справочник систем теплоснабжения» - Киев: «Будивельник», 1977 – 352 с.
9. Аксенов М.А. «Тепловые сети» - М.: Энергия, 1965 – 352 с.
10. Малинский И.З. «Ремонт и монтаж оборудования целлюлозно-бумажного производства» - М.: Лесная промышленность, 1975 – 344 с.
11. Лачинов Н.В. «Монтаж и ремонт теплотехнического оборудования», М.: Профтехникум, 1960 – 478 с.
12. Цешковский А.А. «Ремонт оборудования котельных цехов электростанций» М.: Высшая школа, 1967

Приложение А

Оформление титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра энергетических и строительных дисциплин

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

По МДК 03.01 Наладка и испытания теплотехнического оборудования и систем тепло- и топливоснабжения

Выполнил: студент гр. ТТ-151

И.И. Петров

Проверил:
преподаватель кафедры ЭиСД

И.В. Долотова

Приложение Б

Пример оформления содержания

Содержание

Самостоятельная работа № 1 «Наладочные и исследовательские работы, их задачи и организация»	4
Самостоятельная работа № 2 «Расчет погрешностей измерений»	7
Самостоятельная работа № 3 «Измерение температуры. Вторичные измерительные приборы»	11
Самостоятельная работа № 4 «Измерение давления и перепада давления. Измерение расхода»	19
Самостоятельная работа № 5 «Измерительные преобразователи. Измерение расхода специальным сужающим устройством»	37
Самостоятельная работа № 6 «Расчет гидравлических сопротивлений необогреваемых элементов»	42
Самостоятельная работа № 7 «Гидравлические характеристики обогреваемых прямоточных котлов»	52
Самостоятельная работа № 8 «Расчет циркуляции в барабанных котлах»	54
Самостоятельная работа № 9 «Температурный режим обогреваемых котельных труб»	55
Самостоятельная работа № 10 «Расчет элементов котлов на прочность»	56
Самостоятельная работа № 11 «Оценка долговечности элементов котлов при малоцикловой усталости и ползучести»	62
Самостоятельная работа № 12 «Наблюдение за металлом в процессе наладки и эксплуатации котлов»	70
Самостоятельная работа № 13 «Методика испытаний паровых котлов»	73
Самостоятельная работа № 14 «Отбор и приготовление проб топлива и очаговых остатков»	79
Самостоятельная работа № 15 «Обработка материалов испытаний парового котла»	83
Самостоятельная работа № 16 «Теплохимические испытания и химические промывки котлов»	83
Самостоятельная работа № 17 «Эффективность экспериментально-наладочных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ»	86
Заключение	99
Список использованных источников	101
Приложение А	102

Приложение В

Образец оформления списка использованных источников

Список использованных источников

1 Богданов Е.С. Справочник по сушке / Е.С. Богданов –М.:«Лесная промышленность», 1990. - 304с.

2 Серговский П.С. «Гидротермическая обработка и консервирование древесины» / П.С. Серговский, А.И. Расев - М.: «Лесная промышленность»,1975. - 360с.

3 Правила техники безопасности и производственной санитарии в деревообрабатывающей промышленности. Изд. 4-е исправленное и дополненное Минлеспромом СССР, ЦК профсоюза рабочих лесной, бумажной и деревообрабатывающей промышленности. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 216с.

4 ГОСТ 12.1.003-76 Шум. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.01.77. – М. : Изд-во стандартов, 1932. – 9с.

5 Сборная сушильная камера КСС-50. Режим доступа: [<http://bizorg.su/kamery-sushilnye-dlya-sushki-drevesiny-r/p13201690-sbornaya-sushilnaya-kamera-kss50>]

