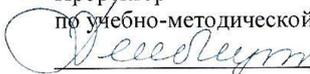


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор

по учебно-методической работе

 С. Ф. Дембицкий

« 28 » июня 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Производственная практика.  
Преддипломная практика**

<b>Уровень освоения основной профессиональной образовательной программы</b>	академический бакалавриат
<b>Направление подготовки</b>	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
<b>Профиль</b>	Промышленная теплоэнергетика
<b>Форма обучения</b>	очная
<b>Нормативный срок освоения ОПОП</b>	4 года
<b>Институт</b>	Химических технологий и промышленной экологии
<b>Кафедра</b>	Промышленной теплоэнергетики
<b>Начальник учебно-методического управления</b>	 Е.Б. Никитаева

Москва, 2018 г.

При разработке программы практики «Производственная практика. Преддипломная практика» в основу положены:

- ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от «01» октября 2015 г., приказом № 1081;
- Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника для профиля «Промышленная теплоэнергетика», утвержденная Ученым советом университета «28» июня 2018 г., протокол № 8.

**Разработчик:**

Доцент



Н. М. Шарпар

Программа практики рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Промышленной теплоэнергетики «23» мая 2018 г., протокол № 10.

**Руководитель ОПОП**



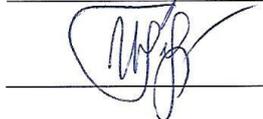
Н. М. Шарпар

**Заведующий кафедрой**



Л. И. Жмакин

**Директор института**



И. Н. Бычкова

«14» июня 2018 г.

## 1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Производственная практика. Преддипломная практика включена в вариативную часть Блока II.

## 2. ЦЕЛИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целями учебной практики являются:

- закрепление теоретических и практических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин профессионального цикла;
- развитие навыков проектирования теплоэнергетических установок, разработки и практического использования алгоритмов их конструкторского и поверочного расчета;
- приобретение навыков самостоятельного решения задач по эксплуатации и ремонту объектов теплоэнергетической системы предприятия;
- изучение организационной структуры службы главного энергетика на предприятии и особенностей управления ее подразделениями;
- изучение имеющегося на предприятии лабораторного оборудования, методик исследования теплотехнических процессов и порядка проведения экспериментов;
- сбор и подготовка материала для выполнения выпускной работы.

## 3. СПОСОБЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

3.1 Способ проведения практики стационарная, выездная.

3.2 Форма проведения практики непрерывная.

3.3 Способы и формы проведения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ)

Выбор способов, форм и мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

## 4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1

Код компетенции	Формулировка компетенций в соответствии с ФГОС ВО
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата
ПК-7	способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины
ПК-8	готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования
ПК-9	способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве
ПК-10	готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫЕ С УРОВНЕМ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 2

Код компетенции	Уровни сформированности компетенций	Шкалы оценивания компетенций
ПК-4	<p><b>Пороговый</b> Знать перечень основных средств, необходимых для подготовки отчетной документации. Уметь формулировать выводы по проделанной работе и оформлять полученные результаты в виде отчетов. Владеть приемами работы со средствами подготовки отчетов в текстовом редакторе MS Word.</p>	оценка 3
	<p><b>Повышенный</b> Знать правила оформления результатов работы. Уметь подготовить и оформить отчет о выполненной работе с использованием офисных программных средств, презентацию с результатами выполненной работы Владеть способами оформления собранными на практике материалами в виде обзорных статей и докладов на научно - технических конференциях.</p>	оценка 4
	<p><b>Высокий</b> Знать перечень основных средств, необходимых для подготовки отчетной документации. Уметь анализировать собранные на практике материалы, формировать на их основе доклады, обзорные статьи и презентации. Владеть методами систематизации результатов работы, навыками подготовки научно-технической документации с использованием программ MS Excel, MS PowerPoint, MS Visio.</p>	оценка 5
ПК-7	<p><b>Пороговый</b> Знать нормативные документы по использованию средств вычислительной техники и видеотерминалов; основы государственной политики в области безопасности труда; организацию работ по обеспечению безопасности труда на предприятии. Уметь выполнять нормы и требования к гигиене и охране труда; определять угрозы безопасности предприятия. Владеть понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности труда; методикой составления отчетов и докладов по вопросам обеспечения безопасных условий труда персонала в организации; навыками публичной защиты методических и инструктивных материалов по безопасности труда.</p>	оценка 3
	<p><b>Повышенный</b> Знать правила техники безопасности и охраны труда при работе с электрооборудованием; принципы построения системы безопасности организации. Уметь выполнять санитарно-технологические требования на рабочем месте и в производственной зоне; выполнять анализ построения системы обеспечения безопасности труда персонал; оценивать уровень конкретной техногенной опасности для персонала предприятия; аргументировать необходимость обеспечения безопасности труда на</p>	оценка 4

	<p>предприятия. Владеть навыками составления и оформления трудового договора; навыками анализа системы предприятия по обеспечению безопасных условий труда; методами оптимального комплексирования способов и средств защиты персонала от производственных опасностей.</p>	
	<p><b>Высокий</b> Знать методы количественной оценки опасности для персонала предприятия; виды и периодичность инструктажа по ТБ и ОТ; методологию выбора систем и способов защиты персонала и окружающей среды от техногенных опасностей. Уметь идентифицировать вредные и опасные факторы производственной среды; составлять и оформлять акт о несчастном случае; применять теорию построения системы безопасности организации при разработке мероприятий по обеспечению безопасных условий труда; выбирать оптимальный комплекс методов и средств защиты работников организации от негативных факторов производственной среды. Владеть методами планирования мероприятий по обеспечению безопасности предприятия; методикой идентификации негативных факторов производственной среды; навыками количественной оценки техногенной опасности для работников организации.</p>	оценка 5
ПК-8	<p><b>Пороговый</b> Знать основные факторы, влияющие на интенсивность теплопереноса, формулы потоков теплоты. Уметь решать типовые задачи по расчету тепловых потоков и гидравлических сопротивлений в энергетическом оборудовании. Владеть приемами аналитического и численного расчета типовых тепломассообменных процессов.</p>	оценка 3
	<p><b>Повышенный</b> Знать математический аппарат конвективного теплообмена, основные критерии подобия. Уметь рассчитывать нестационарный теплообмен с привлечением аналитических и численных методик. Владеть алгоритмами компьютерного моделирования теплообменных и гидродинамических процессов в теплоиспользующих установках.</p>	оценка 4
	<p><b>Высокий</b> Знать теоретические основы явлений переноса энергии, импульса и массы в веществе. Уметь использовать теоретические зависимости для решения практических задач по расчету энергетического оборудования. Владеть математическим аппаратом явлений переноса и методами их экспериментального и расчетно - теоретического исследования, алгоритмами компьютерного моделирования.</p>	оценка 5
ПК-9	<p><b>Пороговый</b> Знать общую библиографию и интернет-ресурсы по теплоэнергетическому оборудованию в области энергосбережения. Уметь на основе балансовых расчетов подобрать энерго-</p>	оценка 3

	<p>эффективные теплоиспользующие установки по каталогам производителей.</p> <p>Владеть методами поиска информации по энерго- и ресурсосбережению в технической литературе и компьютерных сетях.</p>	
	<p><b>Повышенный</b></p> <p>Знать специализированные публикации по современному теплоэнергетическому оборудованию, а также мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.</p> <p>Уметь оценить эффективность работы выбранного оборудования при различных режимах эксплуатации.</p> <p>Владеть методами систематизации сбора и хранения информации о характеристиках современных теплоэнергетических установок и систем.</p>	оценка 4
	<p><b>Высокий</b></p> <p>Знать основную библиографию, отечественные и зарубежные журналы и интернет-ресурсы, посвященные теплотехническому оборудованию.</p> <p>Уметь подобрать требуемое оборудование, составить перечень исходных данных, необходимых для его расчета.</p> <p>Владеть навыками систематизирования информации о теплоэнергетическом оборудовании, принципах построения мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на предприятии</p>	оценка 5
ПК-10	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Знать последовательность выполнения расчетов для получения необходимой конечной информации.</p> <p>Уметь применять на практике стандартные методы расчета и анализировать полученные результаты.</p> <p>Владеть чтением конструкторской документации и технологических схем.</p>	оценка 3
	<p><b>Повышенный</b></p> <p>Знать стандартные автоматизированные пакеты программ и программы с использованием интерактивного режима для проведения работ по освоению и доводке технологических процессов.</p> <p>Уметь анализировать и выбирать на основе полученных данных оптимальное решение.</p> <p>Владеть приемами разработки технического задания при наличии возможных ограничений на объект исследования.</p>	оценка 4
	<p><b>Высокий</b></p> <p>Знать проектную техническую документацию на оборудование предприятий, схемы тепловых сетей, элементную базу тепловых пунктов.</p> <p>Уметь рассчитывать элементы оборудования тепловых сетей, определять необходимый состав оборудования.</p> <p>Владеть приемами оформления технического задания на проектирование, эскизного и рабочего проектирования элементов и объектов систем теплоснабжения в соответствии с действующими стандартами.</p>	оценка 5
<p><b>Результирующая оценка за работу на практике (среднее арифметическое значение от суммы полученных оценок)</b></p>		

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Оценочные средства для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Таблица 3**

Категории студентов	Виды оценочных средств	Форма контроля
С нарушением слуха	Тесты, рефераты, контрольные вопросы	Преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Контрольные вопросы	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно.	Письменная проверка, организация контроля с использованием информационно-коммуникационных технологий.

## 7. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

**Таблица 4**

Показатель объема	Семестры				Общая трудоемкость
	№7	№...	№...	№...	
Объем практики в зачетных единицах	3				3
Объем практики в часах	108				108
Продолжительность практики в неделях	2				2
Самостоятельная работа в часах	108				108
Форма промежуточной аттестации	диф. зачет				диф. зачет

## 8. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

**Таблица 5**

№ п/п	Содержание практики	Код формируемых компетенций
<b>Семестр №7</b>		
1.	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности и выдачу индивидуального задания	ПК-7, ПК-9
2.	Изучение общей структуры предприятия и структуры энергетических служб	ПК-8, ПК-10
3.	Ознакомление с организацией охраны труда и техники безопасности	ПК-7, ПК-9
4.	Ознакомление с экономическим положением предприятия и ассортиментом продукции	ПК-8, ПК-10
5.	Изучение теплоэнергетических установок и систем теплоснабжения на предприятии	ПК-4, ПК-8, ПК-10
6.	Ознакомление с организацией сервисного обслуживания и ремонта оборудования	ПК-8, ПК-10
7.	Изучение измерительных приборов, средств автоматизации и методов промышленных испытаний оборудования	ПК-4, ПК-8, ПК-10

8.	Подготовка отчета по практике	ПК-4, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10
----	-------------------------------	-------------------------------------

## 9. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОТЧЕТНОСТИ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

В период прохождения практики руководитель практики от Университета и руководитель практики от профильной организации (структурного подразделения) проводят **текущую аттестацию** работы обучающегося на практике и выполнение им индивидуального задания.

Ход прохождения практики фиксируется в дневнике обучающегося.

По окончании прохождения практики обучающийся(-аяся) предоставляет руководителю практики от Университета письменный отчет о результатах практики, дневник практики с внесенным в него «Заключением руководителя практики от профильной организации (структурного подразделения)» о деятельности обучающегося в период прохождения практики..

**Промежуточная аттестация** результатов практики проводится в сроки, установленные учебным планом, в форме *дифференцированного зачета*.

Руководитель практики от Университета оценивает полученные знания, умения, уровень овладения компетенциями, предусмотренными ОПОП ВО, пишет в дневнике практики Заключение и ставит соответствующую оценку.

## 10.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ ОП В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 10.1 Индивидуальные задания на практику:

**Задание.** За время прохождения практики студент должен изучить конкретную проблему, сформулированную в виде темы своей выпускной квалификационной работы, и представить отчет, в письменном виде включающий в себя текст, необходимые чертежи, графики в объеме 20...25 страниц машинописного текста.

### *Примерные темы индивидуальных заданий:*

1. Теплообмен при фазовых превращениях;
2. Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекание трубы или пучка труб;
3. Теплообмен излучением между телами;
4. Классификация теплообменных аппаратов;
5. Математическое описание и аналогия процессов массотеплообмена;
6. Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов;
7. Расчет тепловой схемы паровой котельной для выбора основного оборудования;
8. Повреждаемость тепловых сетей. Её причины. Основные пути её снижения;
9. Температурные деформации теплопроводов. Методы их компенсации;
10. Произвести тепловой расчет двухходового конденсатора с боковым потоком пара и с раздельным током воды;
11. Изучение работы кожухотрубного теплообменника;
12. Изучение ламинарного и турбулентного режима течения жидкости;
13. Изучение работы теплообменника типа «труба в трубе»;
14. Проведение энергетического обследования объекта (например, здания);
15. Расчет и проектирование индивидуального теплового пункта ИТП;

16. Расчет и проектирование систем теплоснабжения;
17. Расчет и проектирование сушильных установок или установок для закалки стекла (например, триплекс);
18. Расчет и проектирование очистных сооружений;
19. Расчет и проектирование выпарных аппаратов;
20. Произвести предварительный расчет активной турбины;
21. Разработка раздела «Социально-экономического» применительно к тематике выпускной квалификационной работы;
22. Разработка раздела «Безопасность жизнедеятельности» применительно к тематике выпускной квалификационной работы;
23. Анализ и пути повышения эффективности работы теплообменных аппаратов систем ГВС в тепловых пунктах;
24. Анализ теплового и гидравлического режимов работы водяных систем отопления потребителей;
25. Оценка эффективности применения тепловых насосов в системах вентиляции воздуха;
25. Анализ возможности автономного энергообеспечения объектов сельскохозяйственного комплекса при применении биогазовой технологии;
26. Анализ энергетической эффективности применения комбинированных установок в системах тепло- и хладоснабжения предприятий.

#### *107.2 Перечень вопросов к зачету по практике:*

##### 1. Вопросы по дисциплине «Котельные установки и парогенераторы»

1. Основные виды топлива, их характеристика и состав.
2. Основные элементы котла и их технические характеристики.
3. Горение топлива. Цепные реакции при горении газового топлива.
4. Зоны горения твердого и жидкого топлива.
5. Горелки для сжигания твердого топлива. Прямоточные горелки.
6. Вихревые горелки.
7. Самовоспламенение и зажигание.
8. Топочные устройства для сжигания топлива.
9. Процессы распространения пламени, неполное горение.
10. Газомазутные горелки и форсунки.
11. Уравнение теплового баланса котла. Полезно использованное количество теплоты. Тепловые потери. КПД. Метод прямого баланса. Метод обратного баланса.
12. Анализ тепловых потерь котельного агрегата.
13. Поверхности нагрева котла. Последовательность размещения поверхностей нагрева в барабанном и прямоточном котле.
14. Классификация и типы паровых котлов. Принципы компоновки поверхностей парового котла.
15. Паровые и водогрейные котлы. Типы. Основные характеристики.
16. Виды паронагревателей. Основные характеристики.

##### 2. Вопросы по дисциплине «Источники и системы теплоснабжения предприятий»

1. Дайте определение понятиям централизованное и децентрализованное теплоснабжение, теплофикация. Укажите их достоинства, недостатки, область применения.
2. Дайте определение понятиям удельная и полная комбинированная выработка электроэнергии на ТЭЦ, Запишите формулы для их расчёта. Расшифруйте обозначения

входящих в них величин. Как влияют эти величины на экономию топлива при выработке электроэнергии комбинированным методом?

3. Запишите формулу для расчета экономии топлива при выработке теплоты на ТЭЦ по сравнению с отдельным способом. Расшифруйте обозначения входящих в неё величин. От каких величин в основном зависит эта экономия топлива?

4. В крупных городах с различными источниками тепла в летний период тепло-снабжение потребителей, зимой снабжаемых от котельных, производят от ТЭЦ. Почему?

5. Две одинаковые по составу оборудования ТЭЦ отпускают за год одинаковые количества электроэнергии и тепла. Одна из ТЭЦ отпускает тепло из отборов пара производственных параметров, другая-из отборов пара отопительных параметров. Какая из ТЭЦ обеспечивает большую экономию топлива в энергосистеме? Почему?

6. Две одинаковые по составу оборудования ТЭЦ отпускают за год одинаковые количества электроэнергии и тепла. Одна из ТЭЦ отпускает тепло из отборов пара производственных параметров, другая-из отборов пара отопительных параметров. На какой из ТЭЦ годовой расход топлива больше? Почему?

7. На время ремонта теплофикационного турбоагрегата с  $P_0=13\text{МПа}$  и  $t_0=555^\circ\text{C}$  его тепловая и электрическая нагрузка переданы на теплофикационные турбоагрегаты с параметрами  $P_0=9\text{МПа}$  и  $t_0=535^\circ\text{C}$ . Отпуск тепла и электроэнергии от ТЭЦ остался неизменным. Как изменится расход топлива на ТЭЦ? Почему?

8. На время ремонта теплофикационного турбоагрегата его тепловая нагрузка передана на РОУ. Отпуск электроэнергии и тепла остался без изменения. Как и почему изменился расход топлива на ТЭЦ в этот период?

9. После закрытия изношенных котельных их тепловая нагрузка передана на ТЭЦ. Отпуск электроэнергии от ТЭЦ не изменился. Изменился ли расход топлива в городе? Почему?

10. Предприятие, получавшее тепло от ТЭЦ, отказалось от этой услуги, построило и ввело в эксплуатацию свою котельную. Как изменился расход топлива в городе? Почему?

11. Жилой микрорайон, получавший тепло от ТЭЦ, отказался от этой услуги, построил и ввел в эксплуатацию свою котельную. Как изменился расход топлива в городе? Почему?

12. Дайте определение понятиям расчетное значение температуры внутреннего воздуха отапливаемых помещений и расчетная температура наружного воздуха для проектирования отопления. Запишите формулы для определения расчетного и текущего значений расхода теплоты на отопление. Постройте график зависимости расхода теплоты на отопление от температуры наружного воздуха.

14. Запишите формулу для расчета температуры наружного воздуха, соответствующей началу и концу отопительного периода. Нарисуйте часовой график расхода теплоты на отопление с учетом внутренних тепловыделений и без него.

15. Какие величины надо знать, чтобы ориентировочно оценить расчетный расход тепла на отопление здания? Напишите формулы для определения расчетного и текущего расходов тепла на отопление здания.

16. Какие величины надо знать, чтобы ориентировочно оценить расчетный расход тепла на вентиляцию здания? Напишите формулы для определения расчетного и текущего расходов тепла на вентиляцию здания.

17. Какие величины надо знать, чтобы ориентировочно оценить расчетные расходы тепла на горячее водоснабжение (ГВС) здания? Напишите формулы для определения расчетных расходов тепла на ГВС. Когда при проектировании используется максимальный расход тепла на ГВС, а когда средненедельный?

18. Изобразите суточный и недельный графики расхода воды и тепла на горячее водоснабжение. Дайте определение понятиям средненедельный и максимальный часовые расходы теплоты на горячее водоснабжение. Область их применения.

19. Изобразите часовой и годовой графики расхода теплоты жилым районом с нагрузкой отопления и горячего водоснабжения. Укажите расчётные нагрузки и годовой от-пуск теплоты основного и пикового источников. Дайте определение понятиям часовой и годовой коэффициент теплофикации.

20. Дайте определение понятию система теплоснабжения. Укажите достоинства, недостатки, область применения паровых и водяных систем.

21. Что такое закрытые и открытые водяные системы теплоснабжения? Укажите достоинства, недостатки и область применения этих систем.

22. Схема присоединения комбинированной нагрузки в закрытой системе тепло-снабжения (отопление по зависимой схеме, горячее водоснабжение по параллельной схе-ме, вентиляция).

23. Схема присоединения комбинированной нагрузки в закрытой системе тепло-снабжения (отопление по независимой схеме, горячее водоснабжение по параллельной схеме, вентиляция).

24. Схема присоединения комбинированной нагрузки в открытой системе тепло-снабжения (отопление по зависимой схеме, вентиляция, горячее водоснабжение).

25. Схема присоединения комбинированной нагрузки в открытой системе тепло-снабжения (отопление по независимой схеме, вентиляция, горячее водоснабжение).

26. Элеваторы в схемах отопительных установок (принцип действия, назначение, коэффициент смешения, область применения).

27. Запишите уравнения центрального качественного регулирования отопительной нагрузки. Расшифруйте обозначения входящих в неё величин. Изобразите температурные графики.

28. Дайте определение понятиям центральный (групповой) тепловой пункт (ЦТП) и индивидуальный тепловой пункт (ИТП). Изобразите примерную схему теплового пунк-та и приведите названия элементов его оборудования.

29. Изобразите температурные и расходные графики закрытой водяной системы теплоснабжения с нагрузкой отопления и горячего водоснабжения при центральном каче-ственном регулировании по отопительной нагрузке. Приведите названия всех изображённых Вами графиков и необходимые пояснения.

30. Изобразите температурные и расходные графики открытой водяной системы теплоснабжения с нагрузкой отопления и горячего водоснабжения при центральном каче-ственном регулировании по отопительной нагрузке. Приведите названия всех изображённых Вами графиков и необходимые пояснения.

31. Изобразите пьезометрический график водяной тепловой сети при динамиче-ском и статическом режимах. Укажите пьезометрический, полный напоры, располагаемый напор, потери напора.

32. Дайте определение понятиям полная и удельная линейная потеря давления и напора и местные потери давления и напора в тепловых сетях. Запишите формулы для их расчета. Расшифруйте обозначения входящих в них величин.

33. Задачи и последовательность гидравлического расчета водяной тепловой сети.

34. Требования к гидравлическому режиму систем теплоснабжения. Запишите уравнение гидравлической характеристики водяной тепловой сети. Расшифруйте обозна-чения входящих в него величин. Как определить коэффициент гидравлического сопротив-ления сети, зная коэффициенты гидравлического сопротивления участков сети и абонент-ских установок?

35. Изобразите схему подготовки подпиточной воды тепловых сетей на ТЭЦ. При-ведите названия её элементов. Поясните, как осуществляется регулирование расхода и давления подпиточной воды.

36. Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя неавтоматизированными абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой



49. Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя автоматизированными абонентами. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после включения насосной станции на обратном трубопроводе между абонентами. Дайте необходимые пояснения.

50. Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя автоматизированными абонентами и с насосной станцией на подающем трубопроводе между ними. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после отключения насосной станции. Дайте необходимые пояснения.

51. Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с двумя автоматизированными абонентами и с насосной станцией на обратном трубопроводе между ними. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после отключения насосной станции. Дайте необходимые пояснения.

52. Изобразите схему и пьезометрический график водяной тепловой сети с одним неавтоматизированным абонентом. Здесь же изобразите пьезометрический график этой сети после подключения другого неавтоматизированного абонента между первым абонентом и источником теплоты. Дайте необходимые пояснения.

53. Как рассчитать тепловые потери однетрубного теплопровода подземной бесканальной прокладки? Запишите все расчётные уравнения и расшифруйте обозначения входящих в них величин. Укажите достоинства и недостатки бесканальной прокладки.

54. Как рассчитать тепловые потери двухтрубного теплопровода подземной бесканальной прокладки? Запишите все расчётные уравнения и расшифруйте обозначения входящих в них величин. Укажите достоинства и недостатки бесканальной прокладки.

55. Как рассчитать тепловые потери двухтрубного теплопровода подземной канальной прокладки? Запишите все расчётные уравнения и расшифруйте обозначения входящих в них величин. Укажите достоинства и недостатки канальной прокладки.

56. Как рассчитать тепловые потери трубопровода тепловых сетей надземной прокладки? Запишите все расчётные уравнения и расшифруйте обозначения входящих в них величин. Укажите достоинства и недостатки надземной прокладки.

### 3. Вопросы по дисциплине «Тепломассообменное оборудование предприятий»

1. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий.

2. Классификация теплообменных аппаратов по назначению, принципу действия, по виду взаимного движения теплоносителей.

3. Теплообменные аппараты непрерывного и периодического действия.

4. Теплоносители. Их свойства. Область применения.

5. Рекуперативные теплообменные аппараты непрерывного действия.

6. Кожухотрубчатые, спиральные, ребристые теплообменные аппараты.

7. Рекуперативные теплообменные аппараты непрерывного действия. Секционные и пластинчатые теплообменные аппараты.

8. Рекуперативные теплообменные аппараты периодического действия.

9. Регенеративные теплообменные аппараты с неподвижной и подвижной насадками.

10. Аппараты со смешиванием теплоносителей. Полые и насадочные колонны. Тарельчатые скрубберы. Труба Вентури.

11. Деаэраторы. Принципиальная схема деаэрационной установки. Классификация термических деаэраторов.

12. Градирни. Назначение, конструкция, принцип действия.

13. Абсорбционные процессы и установки. Устройство абсорбционных аппаратов.

14. Адсорбционные процессы и установки. Устройство адсорбционных аппаратов.

15. Кристаллизационные установки. Принцип действия, основные конструкции установок.
16. Перегонные и ректификационные аппараты. Конструкция, принцип действия. Периодически действующая ректификационная установка.
17. Сушильные установки. Конструкции, принцип действия. Сушильные агенты и влажные материалы. Устройство сушилок.

#### 4. Вопросы по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях»

1. Понятие оптимизации тепловых и гидравлических режимов работы тепловых сетей. Снижение потерь энергии и ресурсов в связи с оптимизацией работы тепловых сетей.
2. Потери теплоты с поверхности трубопровода при его подземной бесканальной прокладке. Определение потерь теплоты с поверхности трубопровода при его канальной прокладке в грунте.
3. Основные преимущества и недостатки автономных источников теплоснабжения по сравнению с централизованными.
4. Определение энергетического баланса, подведенной и полезной энергии, потерь энергии. Классификация энергетических балансов, потерь энергии.
5. Составляющие теплового баланса здания, физический смысл каждой из них. Основные принципы энергосбережения в зданиях и сооружениях.
6. Энергосбережение в котельных. Основные энергосберегающие мероприятия для промышленных котельных установок в целях уменьшения потерь теплоты с уходящими газами. Преимущества перевода паровых котлов в водогрейный режим. Определение КПД парового и водогрейного котлов.
7. Основные мероприятия по снижению энергопотребления в высокотемпературных теплотехнологиях.
8. Соотношение экономии единицы энергии у потребителей энергетических ресурсов к её экономии при производстве и распределении.
9. Виды энергетических обследований согласно Правилам проведения энергетических обследований организаций, их содержание. Цели, задачи и уровни энергоаудита.
10. Организация совместной работы ПГУ и ГТУ в установке парогазового цикла. Принципиальная схема газотурбинных котлов-утилизаторов и их конструктивное исполнение.
11. Режим отпуска и потребления тепловой энергии. Назначение узла учёта тепловой энергии. Общие и отличительные черты принципов учёта тепловой и электрической энергии. Коммерческий и технический учёт энергоресурсов.

#### 5. Вопросы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике»

1. Автоматические защиты барабанных котлов. Перечислить и пояснить работу одной из них. Автоматические защиты прямоточных паровых котлов.
2. Автоматические защиты турбогенераторов. Перечислить и пояснить работу защиты при сдвиге ротора.
3. Способы и схемы регулирования. Регулирование энергоблока «котел— турбина». Способ регулирования давления пара в регулирующем режиме, в базовом режиме.
4. Регулирование разрежения в топке котла. Назовите наиболее экономичный способ.
5. Регулирование температуры первичного перегрева пара.
6. Регулирование питания паровых котлов

7. Регулирование тепловой нагрузки и температурного режима первичного тракта прямооточного парового котла.
8. Регулирование перегрева пара прямооточных котлов. Регулирование температуры первичного перегрева.
9. Регулирование перегрева пара прямооточных котлов. Регулирование температуры вторичного перегрева.
10. Автоматизация тепловых пунктов сетей энергоснабжения.

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Таблица 6

№ п/п	Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы
1	учебная аудитория № 2206 лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект учебной мебели, доска меловая, учебно-лабораторные стенды</li> <li>- наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины</li> <li>- переносной мультимедиа-проектор Benq</li> <li>- переносной проекционный экран 130x130, ноутбук</li> <li>- стенд по определению коэффициента теплопроводности теплоизоляционного материала</li> <li>- стенд по изучению сложного теплообмена</li> <li>- стенд по определению коэффициента теплоотдачи от горизонтальной трубы при свободном движении воздуха</li> <li>- стенд по изучению теплоотдачи при вынужденном движении воздуха</li> </ul>
2	Учебная аудитория №2409 - для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект учебной мебели, доска меловая.</li> <li>- наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины</li> <li>- переносной мультимедиа-проектор Benq</li> <li>- переносной проекционный экран 130x130, ноутбук</li> </ul>
3	Учебная аудитория № 2413 проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- комплект учебной мебели, доска меловая</li> <li>- наглядные пособия</li> <li>- переносной мультимедиа-проектор Benq</li> <li>- переносной проекционный экран 130x130, ноутбук</li> <li>- установки и приборы по определению технических параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха.</li> <li>- приборы для определения параметров микроклимата. Демонстрационная действующая вентиляционная лаборатория.</li> <li>- аэродинамический стенд для измерения параметров потока в воздуховодах вентсистем.</li> <li>- лабораторный стенд по определению воздухообмена и избытков теплоты в помещении.</li> <li>- лабораторный стенд по определению характеристик сети и вентилятора.</li> <li>- специализированное оборудование: люторвесы, установки для аэродинамических испытаний.</li> </ul>



## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 8

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>12.1 Основная литература, в том числе электронные издания</b>							
1	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Конспект лекций	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 10 шт.
2	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М.	Техническая термодинамика. Конспект лекций	УП	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 8 шт.
3	Маркова К.А., Первак Г.И.	Источники и системы тепло-снабжения промышленных предприятий. Конспект лекций	УП	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 10 шт.
4	Тюрин М.П., Бородин Е.С.	Рекуперативные теплообменники и их расчет	УП	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=961397">http://znanium.com/bookread2.php?book=961397</a>	на кафедре – 5 шт.
5	Кошелева М.К.	Расчет и повышение эффективности процессов термовлажностной обработки текстильных материалов	УП	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=782942">http://znanium.com/bookread2.php?book=782942</a>	
6	Жмакин Л.И.	Конспект лекций по курсу «Кинетическая теория теплоты»	УП	М.: МГУДТ	2014		на кафедре – 2 шт.
7	Жмакин Л.И., Корнюхин И.П.	Тепломассообменные процессы и оборудование в легкой и текстильной промышленности	УП	М.: МГУДТ	2014		на кафедре – 2 шт.
8	Жмакин Л.И.	Конспект лекций по курсу «Кинетическая теория теплоты»	УП	М.: МГУДТ	2014		на кафедре – 2 шт.
9	Фомин А. И.	Элементы математической физики	УП	М.: МГУДТ	2013		в библиотеке – 4 шт.
10	Попалов В.В.	Конспект лекций «Математические модели в расчетах на ЭВМ»	УП	М.: ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н. Косыгина»	2012	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=466339">http://znanium.com/bookread2.php?book=466339</a>	на кафедре – 1 шт.
<b>12.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания</b>							

1	Филиппова Т.А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Учебник для бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/energeticheskie-rezhimy-elektricheskikh-stanciy-i-elektroenergeticheskikh-sistem-415247#page/103">https://bibli-online.ru/viewer/energeticheskie-rezhimy-elektricheskikh-stanciy-i-elektroenergeticheskikh-sistem-415247#page/103</a>	
2	Косинов А.Д., Костюрина А.Г., Брагин О.А.	Методы физического эксперимента	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/metody-fizicheskogo-eksperimenta-422685#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/metody-fizicheskogo-eksperimenta-422685#page/1</a>	
3	Гладков С.О.	Физика композитов	Учебник	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/fizika-kompozitov-415364#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/fizika-kompozitov-415364#page/1</a>	
4	Айзенцон А.Е.	Физика	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/fizika-414523#page/11">https://bibli-online.ru/viewer/fizika-414523#page/11</a>	
5	Бухарова Г.Д.	Физика. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/fizika-molekulyarnaya-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-414636#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/fizika-molekulyarnaya-fizika-i-termodinamika-metodika-prepodavaniya-414636#page/1</a>	
6	Шишмарёв В. Ю.	Надежность технических систем	Учебник для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-427913#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-427913#page/1</a>	
7	Тимошенков С.П., Симонов Б.М., Горошко В.Н.	Основы теории надежности	Учебник и практикум для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/osnovy-teorii-nadezhnosti-413266#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/osnovy-teorii-nadezhnosti-413266#page/1</a>	
8	Филиппова Т.А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем	Учебник для бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/energeticheskie-rezhimy-elektricheskikh-stanciy-i-elektroenergeticheskikh-sistem-415247#page/103">https://bibli-online.ru/viewer/energeticheskie-rezhimy-elektricheskikh-stanciy-i-elektroenergeticheskikh-sistem-415247#page/103</a>	
9	Тимошенков С.П., Симонов Б.М., Горошко В.Н.	Надежность технических систем и техногенный риск	Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-i-tehnogennyy-risk-413267#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/nadezhnost-tehnicheskikh-sistem-i-tehnogennyy-risk-413267#page/1</a>	

10	Каракеян В.И.	Очистные сооружения	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/ochistnye-sooruzheniya-390282#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/ochistnye-sooruzheniya-390282#page/1</a>	
11	Павлинова И.И., Баженов В.И., Губий И.Г.	Водоснабжение и водоотведение	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/vodosnabzhenie-i-vodootvedenie-414748#page/183">https://bibli-online.ru/viewer/vodosnabzhenie-i-vodootvedenie-414748#page/183</a>	
12	Волкова И. В., Ершова Т. С., Шипулин С. В.	Оценка качества воды водоемов рыбохозяйственного назначения	Учебное пособие для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/ocenka-kachestva-vody-vodoemov-rybohozyaystvennogo-naznacheniya-427361#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/ocenka-kachestva-vody-vodoemov-rybohozyaystvennogo-naznacheniya-427361#page/1</a>	
13	Кязимов К.Г., Гусев В.Е.	Газоснабжение: устройство и эксплуатация газового хозяйства	Учебник	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/gazosnabzhenie-ustroystvo-i-ekspluatatsiya-gazovogo-hozyaystva-426602#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/gazosnabzhenie-ustroystvo-i-ekspluatatsiya-gazovogo-hozyaystva-426602#page/1</a>	
14	Тотая А.В., Казакова О.Г.	Теория горения и взрыва	Учебник и практикум для СПО	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/teoriya-goreniya-i-vzryva-424358#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/teoriya-goreniya-i-vzryva-424358#page/1</a>	
15	Берга Б.В.	Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 1.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/obschaya-energetika-razvitie-topochnyh-tehnologiy-v-2-ch-chast-1-423310#page/2">https://bibli-online.ru/viewer/obschaya-energetika-razvitie-topochnyh-tehnologiy-v-2-ch-chast-1-423310#page/2</a>	
16	Берга Б.В.	Общая энергетика: развитие топочных технологий в 2 ч. Часть 2.	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/obschaya-energetika-razvitie-topochnyh-tehnologiy-v-2-ch-chast-2-424071#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/obschaya-energetika-razvitie-topochnyh-tehnologiy-v-2-ch-chast-2-424071#page/1</a>	
17	Карташов Э.М., Кудинов В.А., Калашников В.В.	Теория тепломассопереноса: решение задач для многослойных конструкций	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-reshenie-zadach-dlya-mnogosloynnyh-konstruktsiy-419565#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/teoriya-teplomassoperenosa-reshenie-zadach-dlya-mnogosloynnyh-konstruktsiy-419565#page/1</a>	
18	Толстенева А.А.	Архитектурная физика	Учебное пособие	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/arhitekturnaya-fizika-412301#page/2">https://bibli-online.ru/viewer/arhitekturnaya-fizika-412301#page/2</a>	
19	Сазонов Э.В.	Вентиляция: теоретические осно-	Учебное посо-	М: ООО «Издательство	2018	<a href="https://bibli-">https://bibli-</a>	

		вы расчета	бие	Юрайт»		<a href="http://online.ru/viewer/ventilyaciya-teoreticheskie-osnovy-rascheta-423918#page/1">online.ru/viewer/ventilyaciya-teoreticheskie-osnovy-rascheta-423918#page/1</a>	
20	Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.	Физические основы математического моделирования	Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-414602#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/fizicheskie-osnovy-matematicheskogo-modelirovaniya-414602#page/1</a>	
21	Климова Г.Н.	Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение	Учебное пособие для прикладного бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-energoberezhenie-414069#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/elektroenergeticheskie-sistemy-i-seti-energoberezhenie-414069#page/1</a>	
22	Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г., Кожиченков В. С.	Общая энергетика: основное оборудование.	Учебник для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/obschaya-energetika-osnovnoe-oborudovanie-425845#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/obschaya-energetika-osnovnoe-oborudovanie-425845#page/1</a>	
23	Бухарова Г.Д.	Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания	Учебное пособие для академического бакалавриата	М: ООО «Издательство Юрайт»	2018	<a href="https://bibli-online.ru/viewer/molekulyarnaya-fizika-i-termodynamika-metodika-prepodavaniya-427790#page/1">https://bibli-online.ru/viewer/molekulyarnaya-fizika-i-termodynamika-metodika-prepodavaniya-427790#page/1</a>	
24	Кошелева М.К.	Расчет и повышение эффективности процессов термовлажностной обработки текстильных материалов	УП	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=782942">http://znanium.com/bookread2.php?book=782942</a>	
25	Фомин А. И.	Элементы математической физики	УП	М.: МГУДТ	2013		
26	Белоусов А. С.	Методические указания к практическим занятиям "Построение статистической модели процесса методом регрессионного анализа"	УМК	М.: ФГБОУ ВПО МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=459646">http://znanium.com/bookread2.php?book=459646</a>	
27	Белоусов А. С., Курин В.И.	Разработка многофакторной модели на основе активного эксперимента	УМК	М.: ФГБОУ ВПО МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=465536">http://znanium.com/bookread2.php?book=465536</a>	
28	Балова А. Н., Свищев Г.А., Куранов В.В.	Гидравлический расчет установок водяного и пенного пожаротушения	МУ	М.: РИО МГУДТ	2013	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=473843">http://znanium.com/bookread2.php?book=473843</a>	
29	Тюрин, М. П. , Апарушкина М.А.	Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов	УП	М. : ФГБОУ ВПО "МГТУ им. А. Н. Косыгина"	2012	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=465554">http://znanium.com/bookread2.php?book=465554</a>	

<b>12.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)</b>							
1	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Гидрогазодинамика	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		на кафедре – 10 шт.
2	Каленков А.Б.	Топливо и теория горения. Лабораторный практикум	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2018		на кафедре – 8 шт.
3	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И., Османов З.Н.	Исследование теплофизических свойств теплоизоляционных материалов	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 8 шт.
4	Шарпар Н.М., Жмакин Л.И.	Тепломассообмен. Лабораторный практикум	УП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 10 шт.
5	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Определение технических параметров систем вентиляции и кондиционирования воздуха	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		на кафедре – 5 шт.
6	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Двигатели внутреннего сгорания. Лабораторный практикум	УМП	М.: РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		
7	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Тепломассообменные процессы и оборудование для обработки текстильного материала в воздушной и паровых средах	УМП	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792218">http://znanium.com/bookread2.php ?book=792218</a>	на кафедре – 5 шт.
8	Каленков А.Б.	Безопасная эксплуатация котельных агрегатов малой и средней мощности	МУ	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 5 шт.
9	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет рекуперативных теплообменников	МУ	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792181">http://znanium.com/bookread2.php ?book=792181</a>	на кафедре – 5 шт.
10	Маркова К.А.	Задание на курсовой проект по системам отопления, вентиляции и кондиционирования.	МУ	ФГБОУ ВО «МГУДТ»	2016		на кафедре – 5 шт.
11	Шарпар Н.М.	Сорбция влаги текстильными материалами	УМП	М.: МГУДТ	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792236">http://znanium.com/bookread2.php ?book=792236</a>	на кафедре – 5 шт.
12	Шарпар Н.М., Марков В.В.	Тепловой расчет паровой турбины:	МУ	М.: МГУДТ	2016		на кафедре – 5 шт.
13	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Теплотехнический расчет установки для сушки текстильных материалов	МУ	М.: МГУДТ	2015	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=792183">http://znanium.com/bookread2.php ?book=792183</a>	на кафедре – 5 шт.
14	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования.	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2015		на кафедре – 6 шт.

15	Маркова К.А.	Системы отопления, вентиляции и кондиционирования	МУ	ФГБОУ ВПО «МГУДТ»	2015	на кафедре – 6 шт.
16	Жмакин Л.И., Шарпар Н.М.	Расчет и выбор калориферов	МУ	М.: МГУДТ	2015	на кафедре – 5 шт.
17	Шарпар Н.М., Соколовский Р.И.	Определение состава и теплоемкости продуктов сгорания	МУ	М.: МГУДТ	2015	на кафедре – 5 шт.
18	Козырев И.В., Кирокосян К.А.	Отопление, вентиляция и кондиционирование.	МУ	ФГБОУ ВПО «МГТУ им. А.Н.Косыгина»	2012	на кафедре – 6 шт.
19	Соколовский Р.И., Шарпар Н.М., Соколовская Т.С.	Технико-экономический расчет компрессора	МУ	М.: МГУДТ	2011	на кафедре – 1 шт.

## 12.4 Информационное обеспечение учебного процесса

### 12.4.1. Ресурсы электронной библиотеки

Указываются используемые ресурсы электронной библиотеки из числа ниже перечисленных.

- **ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/>** (учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);  
**Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>** (электронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);
- **ООО «ИВИС» <https://dlib.eastview.com>** (электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
- **Web of Science <http://webofknowledge.com/>** (обширная международная универсальная реферативная база данных);
- **Scopus <https://www.scopus.com>** (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
- **«SpringerNature» <http://www.springernature.com/gp/librarians>** (международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям);
- **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru>** (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
- **ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <http://нэб.рф/>** (объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений);
- **«НЭИКОН» <http://www.neicon.ru/>** (доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме).

#### 12.4.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

- <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
- <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
- <http://arxiv.org> — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике.
- <http://ru.wikipedia.org/wiki> - портал «Википедия, электронная энциклопедия»
- <http://www.edu.ru> - федеральный портал «Российское образование»
- <http://www.ict.edu.ru> - портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»

#### 12.4.3 Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 10 HOME Russian OLP NL Academic Edition Legalization GetGenuine, 60 лицензий, артикул KW9-00322, Договор с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №510/2015 от 15.12.2015г.
2. Microsoft Visual Studio Team Foundation Server CAL Russian SA OLP NL Academic Edition, 6 лицензий, артикул 126-01547, Договор с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №510/2015 от 15.12.2015г.
3. Microsoft Visual Studio Professional w/MSDN ALNG LisSAPk OLP NL Academic Edition Q1fd, 1 лицензия, артикул 77D-00085, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №509/2015 от 15.12.2015г.
4. Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc, 4 лицензии, артикул 373-06270, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №509/2015 от 15.12.2015г.
5. Microsoft SQL Server Standard Core 2014 Russian OLP 2 NL Academic Edition Q1fd, 4 лицензии, артикул 7NQ-00545, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №509/2015 от 15.12.2015г.
6. Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул R18-04335, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
7. Microsoft Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул 6VC-02115, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
8. Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition, 60 лицензий, артикул 021-10548, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
9. ABBYY Fine Reader 12 Corporate 5 лицензий Per Seat Academic, 2 комплекта, артикул AF12-2P1P05-102/AD, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
10. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 250-499 Node 1 year Educational Renewal License, 353 лицензии, артикул KL4863RATFQ, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016г.

11. Kaspersky Security для почтовых серверов –Russian Edition 250-499 MailAddress 1 year Educational Renewal License, 250 лицензий, артикул KL4313RATFQ, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016г.
12. DrWeb Server Security Suite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBS-AC-12М-2-В1, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016г.
13. DrWeb Desktop Security Suite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBW-AC-12М-200-В1, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016г.
14. AUTIDESK AutoCAD Design Suite Ultimate 2014, разрешение на одновременное подключение до 1250 устройств. Лицензия 559-87919553.
15. MatLab Simulink MathWorks, unlimited №DVD10B.
16. Adobe Photoshop Extended CS4 11.0 WIN AOO License RU, 12 лицензий, WIN S/N 1330-1006-4785-6069-0363-0031.
17. Adobe Photoshop Extended CS5 12.0 WIN AOO License RU (65049824), 12 лицензий, WIN S/N 1330-1002-8305-1567-5657-4784.
18. Adobe Illustrator CS5 15.0 WIN AOO License RU (650061595), 17 лицензий, WIN S/N 1334-1008-8644-9963-7815-0526.
19. CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML, 48 лицензий, S/N LCCDGSX4MULAA.
20. CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License ML, 31 лицензия, S/N LCCDGSX4MULAA.

### Лист регистрации изменений к РПД (РПП)

№ п/п	Содержание изменений	Номер протокола и дата заседания кафедры, по утверждению изменений
1	Актуализация пунктов: 9.4.1 Ресурсы электронной библиотеки (Приложение 1)	№ 1 от 05.02.2019 года
2.	Актуализация пункта 9.4.3 Лицензионное программное обеспечение (Приложение 2)	№ 4 от 21.05.2019 года

Номер и дата договора	Предмет договора	Ссылка на электронный ресурс	Срок действия договора
Договор № 106/19 от 29.01.2019 г.	О предоставлении доступа к ЭБС издательства «Лань»	<a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>	Действует до 29.01.2020 г.
Соглашение № 106/19 от 29.01.2019 г.	О предоставлении доступа к ЭБС издательства «Лань» (Коллекция "Балет. Танец. Хореография")	<a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>	Действует до 28.01.2020 г.
Договор № 222-П от 14.11.2018 г.	ООО «ИВИС»	<a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>	Действует до 31.12.2019 г.
Дополнительное соглашение № 1 к договору № 3363 эбс от 30.10.2018 г.	О размещении электронных изданий «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС Znanium.com	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Действует до 06.11.2019 г.
Договор № 3363 эбс от 30.10.2018 г.	О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	Действует до 06.11.2019 г.
Договор № 242/18-КС от 15 октября 2018 г.	О предоставлении доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ»	<a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>	Действует до 14.10.2019 г.
Договор 18-10-10153/18 от 06.12.2018 г.	О предоставлении гранта на продление доступа к БД Questel Orbit	<a href="https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage">https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage</a>	Действует до 31.12.2018 г.

1. Windows 10 Pro
2. MS Office 2019
3. PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone
4. V-Ray для 3Ds Max
5. NeuroSolutions
6. Wolfram Mathematica
7. Microsoft Visual Studio 2008
8. CorelDRAW Graphics Suite 2018
9. Mathcad
10. Matlab+Simulink
11. Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)
12. SolidWorks
13. Rhinoceros
14. Simplify 3D
15. FontLab VI Academic
16. Multisim
17. Pinnacle Studio 18 Ultimate
18. КОМПАС-3d-V 18
19. Project Expert 7 Standart
20. АЛЬТ-Финансы
21. АЛЬТ-Инвест
22. Программа для подготовки тестов Indigo
23. Диалог NIBELUNG