

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета магистратуры  
Драпалюк Н.А.  
« 30 » 08 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Восстановление энергетических сетей после аварий»**

**Направление подготовки (специальность) 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника**

**Программа (Специализация) Теплоэнергетика и теплотехника**

**Квалификация (степень) выпускника магистр**

**Нормативный срок обучения 2 года/-**

**Форма обучения Очная/-**

Автор программы  Чудинов Д.М. (к.т.н., доцент)

Программа обсуждена на заседании кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела  
« 30 » 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой, д.т.н, профессор  Мелькумов В.Н.

**Воронеж 2017**

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

Восстановление энергетических сетей после аварий является жизнеобеспечение населенных мест и характеризуется большой потенциальной опасностью. Главными требованиями к энергетическим сетям являлись и являются обеспечение надёжности, безопасности. Целью преподавания дисциплины является формирование фундаментальной базы знаний, необходимой для определения причин аварий на сетях и выбора методов восстановления энергетических сетей.

В лекционном курсе рассматриваются основные методы восстановления энергетических сетей после аварий.

## 1.2. Задачи освоения дисциплины

Излагаются основные задачи изучения дисциплины, знания и умения, приобретаемые студентами после её изучения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Восстановление энергетических сетей после аварий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.* Изучение дисциплины «Восстановление энергетических сетей после аварий» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам профильной направленности.

*(указывается цикл, к которому относится дисциплина; формулируются требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения; определяются дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей)*

Дисциплина «Восстановление энергетических сетей после аварий» является предшествующей для написания магистерской диссертации.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Восстановление энергетических сетей после аварий» направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);

- готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и тепло-технологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4);
- готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (ПК-8).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать:***

- знать основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей;
- анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей;
- уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях;
- решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче.

***Уметь:***

- выбирать самый скорый вариант восстановления системы.

***Владеть:***

- навыками работы с нормативной литературой.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Восстановление энергетических сетей после аварий» составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	42/-	42/-			
В том числе:					
Лекции	14/-	14/-			
Практические занятия (ПЗ)	28/-	28/-			
Лабораторные работы (ЛР)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	102/-	102/-			
В том числе:					
Курсовой проект	102/-	102/-			
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен (36)	экзамен			

		(36)/-			
Общая трудоемкость	час	180/-	180/-		
	зач. ед.	5/-	5/-		

**Примечание:** здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Анализ возможных причин разрушения энергетических сетей	4/-	8/-		26/-	38/-
2.	Разработка методики восстановления энергетических сетей	4/-	8/-		26/-	38/-
3.	Технология и организация работ на энергетических сетях в целях предупреждения аварий на них.	4/-	8/-		26/-	38/-
4.	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для ремонтных работ	2/-	4/-		24/-	30/-

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В 3/- семестре выполняется курсовая работа на тему: «Анализ аварийных ситуаций на энергетических сетях»

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

**7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.**

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению эко-	Курсовая работа (КР) Экзамен	3/-

	логической безопасности, экономии ресурсов (ПК-1);		
2	готовностью к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов (ПК-4);	Курсовая работа (КР) Экзамен	3/-
3	готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ (ПК-8).	Курсовая работа (КР) Экзамен	3/-

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		КП	КР	Зачет	Экзамен
Знает	Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей. Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей. Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях. Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)	-	+	-	+
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)	-	+	-	+
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)	-	+-	-	+

### 7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего и межсессионного контроля знаний оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>	отлично	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «отлично». Выполнение разделов КР с оценкой «отлично».</p>
Умеет	<p>Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>		
Владеет	<p>Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>		
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тес-</p>	хорошо	<p>Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «хорошо». Выполнение разделов КР с оценкой «хорошо».</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	товой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>	удовлетворительно	<p>Не полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «удовлетворительно». Выполнение разделов КР с оценкой «удовлетворительно».</p>
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>	неудовлетворительно	<p>Частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Выполнение разделов КР с оценкой «неудовлетворительно».</p>
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой.		

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
	рой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Знает	Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей. Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей. Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях. Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)	не аттестован	Непосещение всех видов занятий. Не выполнение и практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Невыполнение разделов КР.
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		

### 7.2.2. Этапы промежуточной аттестации

В 3/- семестре результаты промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

<b>Дескриптор компетенции</b>	<b>Показатель оценивания</b>	<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
Знает	Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей. Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.	отлично	Логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все во-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	<p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>		<p>просы экзаменационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы.</p>
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>	хорошо	<p>Последовательные, правильные, конкретные ответы на вопросы экзаменационного билета; при отдельных несущественных неточностях.</p>
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тес-</p>	удовлетворительно	<p>В основном правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на экзаменационные вопросы при неточностях и несущественных ошибках в освещении отдельных положений.</p>

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	товой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Умеет	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Владеет	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
Знает	<p>Основные положения о нормальном функционировании энергетических сетей.</p> <p>Анализировать и систематизировать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей.</p> <p>Уметь разработать схему и выбрать вариант восстановления энергетических сетей при авариях.</p> <p>Решать задачу численного исследования прогнозирования степени разрушения и выбора варианта восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)</p>	неудовлетворительно	<p>1. Студент демонстрирует небольшое понимание экзаменационных вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к ним не выполнены.</p> <p>2. Студент демонстрирует непонимание экзаменационных вопросов и заданий.</p> <p>3. У студента нет ответа на экзаменационные вопросы и задания. Не было попытки их выполнить.</p>
	Выбирать самый скорый вариант восстановления системы. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		
	Навыками работы с нормативной литературой. (ПК-1, ПК-4, ПК-8)		

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на лекциях, практических работах в виде опроса теоретического материала, тестирования по отдельным темам.

*Промежуточная аттестация* осуществляется проведением экзамена.

### 7.3.1. Примерные задания для тестирования

1. Тепловой поток на отопление жилых зданий определяется по формуле...
  - а)  $Q_o = k_1 q_o A$  ;
  - б)  $Q_o = k_2 q_o A$  ;
  - в)  $Q_o = q_o A$  ;
  - г)  $Q_o = q_o A(1 + k_1)$  .
  
2. Тепловой поток на горячее водоснабжение жилых зданий определяется по формуле...
  - а)  $Q_{zg} = \frac{1,2cma(55 - t_{xz})}{24 \cdot 3,6}$  ;
  - б)  $Q_{zg} = \frac{1,2cm(a + b)(55 - t_{xz})}{24 \cdot 3,6}$  ;
  - в)  $Q_{zg} = \frac{1,2cmb(55 - t_{xz})}{24 \cdot 3,6}$  ;
  - г)  $Q_{zg} = 0$  .
  
3. Норма расхода воды на горячее водоснабжение на одного человека в сутки для жилых зданий...
  - а) 100 л/сут;
  - б) 120 л/сут;
  - в) 150 л/сут;
  - г) 50 л/сут.
  
4. Температура воды в системе горячего водоснабжения составляет...
  - а) 45 °С;
  - б) 55 °С ;
  - в) 75 °С;
  - г) 95 °С.
  
5. При количественном регулировании отпуска тепла потребителям параметром регулирования является:
  - а) расход сетевой воды;
  - б) расход и температура сетевой воды;
  - в) температура сетевой воды;
  - г) давление сетевой воды.

## 7.3.2 Примерный перечень вопросов для подготовки

### к экзамену:

1. Причины разрушения энергетических сетей на различных сроках эксплуатации;
2. Способы защиты энергетических сетей от механических разрушений;
3. Способы восстановления послеаварийных энергетических сетей;
4. Предотвращение аварийного состояния труб;
5. Устранение аварий в помещениях;
6. Устранение аварий на подземных энергетических сетях;
7. Реновация и санация стальных газопроводов полимерными технологиями;
8. Ремонт энергетических сетей;
9. Текущий ремонт. Виды работ;
10. Капитальный ремонт. Виды работ;
11. Газоанализаторы и газоиндикаторы;
12. Газозащитные и предохранительные устройства;
13. Методы локализации аварий;
14. Аварийно-диспетчерская служба, ее задачи и структура;
15. Выполнение аварийных работ;
16. Сетевая модель работ по ликвидации аварии «Утечка газа из подземного газопровода»;
17. Сетевая модель по ликвидации аварии «Взрыв газа в подвале газифицированного жилого дома»;
18. Расследование, учет и оформление аварий и несчастных случаев;
19. Правила техники безопасности при ликвидации аварий.

### 7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Анализ возможных причин разрушения энергетических сетей	(ПК-1, ПК-4, ПК-8)	Курсовая работа (КР) Экзамен
2	Разработка методики восстановления энергетических сетей	(ПК-1, ПК-4, ПК-8)	Курсовая работа (КР) Экзамен
3	Технология и организация работ на энергетических сетях в целях предупреждения аварий на них.	(ПК-1, ПК-4, ПК-8)	Курсовая работа (КР) Экзамен
4	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для ремонтных работ	(ПК-1, ПК-4, ПК-8)	Курсовая работа (КР) Экзамен

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Теплоснабжение города	Учебное пособие	В.В. Гончар, Д.М. Чудинов	2015	ЭБС
2	Теплоснабжение	Учебное пособие	Б.Ф. Подпоринов	2011	ЭБС
3	Теплоснабжение	Учебник	О.А. Сотникова	2005	Библиотека – 282 экз.
4	Теплофикация и тепловые сети	Учебник	Е.Я. Соколов	1999	Библиотека – 49 экз.
5	Исследования гидродинамики тепловых сетей	Методические указания	В.В. Гончар, Д.М. Чудинов	2015	ЭБС

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, графики и схемы; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации,

	на практическом занятии.
Практические занятия	<p>Перед каждым практическим занятием студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели занятия, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные информационные данные из этих источников.</p> <p>За 1...2 дня до начала практических занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному практическому занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.</p>
Лабораторные работы	<p>При подготовке к выполнению лабораторных работ студент: уясняет объём и учебную цель лабораторной работы; изучает теоретические материалы, относящиеся к данной работе, пользуясь конспектом лекций и соответствующими учебниками и учебными пособиями; изучает объём, последовательность выполнения работ и теоретические положений, которые она закрепляет; продумывает порядок выполнения работы; изучает технические условия для выполнения каждой работы; уясняет физическую сущность каждой работы; ознакомится с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ; уясняет меры по технике безопасности и противопожарные мероприятия, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p>
Курсовая работа	<p>При получении задания, начинайте выполнять проект последовательно, как только получили пояснение от преподавателя по данному вопросу. Не откладывайте выполнение работы на конец семестра. Раскройте свой творческий потенциал, добавьте свои мысли, подставьте свои параметры, учтите свои ограничения, загляните в нормативную, справочную литературу и объясните принятый параметр и т.п., сделайте ссылку на используемые источники. Пояснительную записку начинайте писать сразу к каждой части проекта. При выполнении курсовых проектов и работ от студента требуются ссылки на справочники, нормативную литературу - СНИПы, ЕНИРы и т.п., патенты.</p>
Подготовка к экзамену (зачету)	<p>При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.</p> <p>Работа студента при подготовке к экзамену или зачёту должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачёт (экзамен); распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.</p>

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):**

**Основная литература:**

1. Гончар В.В. Теплоснабжение города: учебное пособие / В.В. Гончар, Д.М. Чудинов; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2015. – 58 с.

2. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подпоринов Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28404>.— ЭБС «IPRbooks».

**Дополнительная литература:**

1. Сотникова О.А. Теплоснабжение: учеб. пособие: рек. УМО РФ. – М.: АСВ, 2005. – 288 с.

2. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов.- М.: Издательство МЭИ, 1999 г. - 472 с.

3. Исследования гидродинамики тепловых сетей: метод. указания к выполнению лаб. работ по теплоснабжению/ Воронежский ГАСУ: В.В. Гончар, Д.М. Чудинов. – Воронеж, 2015. – 19 с.

**10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:**

Microsoft Word, Microsoft Excel, Internet Explorer, СтройКонсультант.

**10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля):**

<http://www.knigafund.ru>,

<http://www.stroykonsultant.com>,

<http://www.iprbookshop.ru>.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная плакатами и пособиями по профилю. Лабораторный стенд.

## 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

На лекциях при изложении дисциплины следует пользоваться иллюстративным материалом. На лекционных занятиях следует добиваться понимания студентами сути и прикладной значимости решаемых задач.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника.

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы**

Зав. каф. теплогазоснабжения и нефтегазового дела, д.т.н., проф. В.Н. Мелькумов  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц. И.В. Журавлева  
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

**Эксперт**  
ООО «РегионМонтаж» инженер-энергетик А.В. Николайчик  
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

МП  
организации

