МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета _____ Яременко С.А.

«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Восстановление энергетических сетей после аварий»

Направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы _____/Кузнецова Г.А./

И.о. заведующего кафедрой Теплогазоснабжения и нефтегазового дела _____/Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП _____/Петрикеева Н.А./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Восстановление энергетических сетей после аварий является жизнеобеспечением 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.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучить вопросы восстановления всех видов сетей после аварий. Основные задачи знания и умения при восстановительных работах приобрести.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Восстановление энергетических сетей после аварий» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-2 - Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экономичности и эффективности функционирования энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и энергосетей на всех стадиях и этапах выполнения работ

ПК-4 - Способен организовывать и контролировать производственную деятельность строительной организации

ПК-6 - Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом и требованиями охраны окружающей среды

ПК-8 - Способен осуществлять и корректировать технологические процессы при строительстве, ремонте и эксплуатации объектов по выработке, транспорту и преобразованию тепловой и электрической энергии

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей

	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы
	Владеть навыками работы с нормативной литературой
ПК-4	Знать вариант восстановления энергетических сетей при авариях
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы
	Владеть навыками работы с нормативной литературой
ПК-6	Знать варианты восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы
	Владеть навыками работы с нормативной литературой
ПК-8	Знать тепловые схемы теплогенерирующих установок
	Уметь прогнозировать проблемные ситуации систем теплогазоснабжения
	Владеть положением управления проектами систем на всем протяжении жизненного цикла систем.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Восстановление энергетических сетей после аварий» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 180 5	 180 5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3

Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Самостоятельная работа	151	151
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	 180 5	 180 5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Причины разрушения	Анализ возможных причин разрушения энергетических сетей	4	2	18	24
2	Методики восстановления	Разработка методики восстановления энергетических сетей	4	2	18	24
3	Предупреждение аварий	Технология и организация работ на энергетических сетях в целях предупреждения аварий на них.	4	2	18	24
4	Оборудования для ремонта	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для ремонтных работ	2	4	18	24
5	Прогнозирование разрушений сетей	Прогнозирование возможности разрушений энергетических сетей. Факторы, влияющие на разрушения	2	4	18	24
6	Защита сетей	Защита сетей от коррозии и атмосферных факторов воздействия на долговечность	2	4	18	24
		Итого	**18**	**18**	**108**	**144**

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Причины разрушения	Анализ возможных причин разрушения энергетических сетей	2	-	24	26

2	Методики восстановления	Разработка методики восстановления энергетических сетей	2	2	24	28
3	Предупреждение аварий	Технология и организация работ на энергетических сетях в целях предупреждения аварий на них.	2	2	26	30
4	Оборудования для ремонта	Механизмы, приборы и приспособления, необходимые для ремонтных работ	2	2	26	30
5	Прогнозирование разрушений сетей	Прогнозирование возможности разрушений энергетических сетей. Факторы, влияющие на разрушения	2	2	26	30
6	Защита сетей	Защита сетей от коррозии и атмосферных факторов воздействия на долговечность	-	2	25	27
		Итого	**10**	**10**	**151**	**171**

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Анализ аварийных ситуаций на энергетических сетях»

Курсовая работа включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с нормативной литературой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать вариант восстановления энергетических сетей при авариях	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с нормативной литературой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		работ по разработке курсового проекта		
ПК-6	Знать варианты восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками работы с нормативной литературой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать тепловые схемы теплогенерирующих установок	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь прогнозировать проблемные ситуации систем теплогазоснабжения	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть положением управления проектами систем на всем протяжении жизненного цикла систем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 3 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компе-тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать методики прогнозирования разрушений энергетических сетей при различных внешних воздействиях на различных сроках службы энергетических сетей	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с нормативной литературой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать вариант восстановления энергетических сетей при авариях	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	Владеть навыками работы с нормативной литературой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать варианты восстановления энергетических сетей при авариях на дискретной тестовой задаче	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать самый скорый вариант восстановления системы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками работы с нормативной литературой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	Знать тепловые схемы теплогенерирующих установок	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь прогнозировать проблемные ситуации систем теплогазоснабжения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть положением управления проектами систем на всем протяжении жизненного цикла систем.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

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) $Q_{гв} = \frac{1{,}2cma(55 - t_{хз})}{24 \cdot 3{,}6}$;

б) $Q_{гв} = \frac{1{,}2cm(a + b)(55 - t_{хз})}{24 \cdot 3{,}6}$;

в) $Q_{гв} = \frac{1{,}2cmb(55 - t_{хз})}{24 \cdot 3{,}6}$;

г) $Q_{гв} = 0$.

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 оС;

б) **55 оС** ;

в) 75 оС;

г) 95 оС.

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.

6. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа**.**

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

7. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

8. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа до 0,005 МПа включительно?

а) Высокого давления I категории.

б) Высокого давления II категории.

в) Среднего давления**.**

г) Низкого давления.

9. На какие сети, а также на связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, монтажа, эксплуатации (включая техническое обслуживание, текущий ремонт), капитального ремонта, консервации и ликвидации, требования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления не распространяются?

а) На сети газораспределения и газопотребления общественных и бытовых зданий.

б) На сети газораспределения жилых зданий.

в) На сети газопотребления жилых зданий.

г) На сети газопотребления парогазовых и газотурбинных установок давлением свыше 1,2 МПа.

10. Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?

а) Наружные газопроводы.

б) Сооружения.

в) Технические и технологические устройства.

г) Внутренние газопроводы.

11. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа**.**

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

12. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

13. К какой категории относятся газопроводы с давлением газа до 0,005 МПа включительно?

а) Высокого давления I категории.

б) Высокого давления II категории.

в) Среднего давления**.**

г) Низкого давления.

14. На какие сети, а также на связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, монтажа, эксплуатации (включая техническое обслуживание, текущий ремонт), капитального ремонта, консервации и ликвидации, требования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления не распространяются?

а) На сети газораспределения и газопотребления общественных и бытовых зданий.

б) На сети газораспределения жилых зданий.

в) На сети газопотребления жилых зданий.

г) На сети газопотребления парогазовых и газотурбинных установок давлением свыше 1,2 МПа.

15. Что из перечисленного не входит в состав сети газораспределения?

а) Наружные газопроводы.

б) Сооружения.

в) Технические и технологические устройства.

г) Внутренние газопроводы.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

а) Только по назначению.

б) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления.

в) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.

г) **По всем указанным признакам, рассматриваемым** исключительно в совокупности**.**

2. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения**?**

а) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) газопровод низкого давления

3. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

а) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) газопровод магистральный

4. Продувочный газопровод – газопровод, предназначенный для:

а) Для вытеснения газа или воздуха (по условиям эксплуатации) из газопроводов и технических устройств.

б) Отвода природного газа от предохранительных сбросных клапанов.

в) Для вытеснения воздуха из газопровода и технических устройств при пуске газа.

г) Для вытеснения природного газа из газопровода и технических устройств газа при их отключении.

5. По каким существенным признакам сети газораспределения и газопотребления идентифицируются в качестве объекта технического регулирования Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

а) Только по назначению.

б) Только по составу объектов, входящих в сети газораспределения и газопотребления.

в) Только по давлению газа, определенному в техническом регламенте.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности.

6. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газораспределения?

а) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ к газотурбинным и парогазовым установкам с давлением, не превышающим 2,5 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию газифицируемых зданий с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

7. В каком из приведенных случаев объект технического регулирования идентифицируется в качестве сети газопотребления?

а) Если объект транспортирует природный газ между населенными пунктами с давлением, превышающим 0,005 МПа.

б) Если объект транспортирует природный газ по территориям населенных пунктов исключительно к производственным площадкам, на которых размещены газотурбинные и парогазовые установки с давлением, превышающим 1,2 МПа.

в) Если объект транспортирует природный газ к газоиспользующему оборудованию, размещенному вне зданий, с давлением, не превышающим 1,2 МПа.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

8. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории производственных предприятий?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

9. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, отдельно стоящих на территории поселений?

а) 2,5 МПа.

б) 1,2 МПа.

в) 0,6 МПа.

г) 0,005 МПа.

10. Каким должно быть максимальное значение величины давления природного газа в сетях газопотребления газоиспользующего оборудования в котельных, пристроенных к жилым зданиям, крышным котельным жилых зданий?

А) 2,5 МПа.

Б) 1,2 МПа.

В) 0,6 МПа.

Г) 0,005 МПа.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Что должны обеспечить сети газораспределения и газопотребления как объекты технического регулирования?

а) Безопасность и энергетическую эффективность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

б) Пожарную безопасность транспортирования природного газа с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

в) Эффективность сжигания природного газа в газоиспользующих установках с параметрами по давлению и расходу, определенными проектной документацией.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

2. В каком случае при пересечении надземных газопроводов высоковольтными линиями электропередачи должны быть предусмотрены защитные устройства, предотвращающие падение на газопровод электропроводов при их обрыве?

а) При напряжении в линиях электропередачи свыше 1 кВ.

б) При напряжении в линиях электропередачи свыше 10 кВ.

в) При напряжении в линиях электропередачи свыше 35кВ.

г) При напряжении в линиях электропередачи свыше 110 кВ.

3. В каком случае не предусматриваются защитные покрытия и устройства, обеспечивающие сохранность газопровода?

а) В местах входа и выхода из земли.

б) В местах прохода через стенки газовых колодцев, прохода через строительные конструкции здания.

в) В местах прохода под дорогами, железнодорожными и трамвайными путями

г) В местах наличия подземных неразъемных соединений по типу «полиэтилен-сталь».

4. Каким должно быть давление природного газа на входе в газорегуляторную установку?

а) Не должно превышать 1,2 МПа.

б) Не должно превышать 0,3 МПа.

в) Не должно превышать 1,0 МПа.

г) Не должно превышать 0,6 МПа.

5. Что должно быть установлено на продувочном газопроводе внутреннего газопровода?

а) Только отключающее устройство.

б) Отключающее устройство, а перед ним – штуцер с краном для отбора проб газа.

в) Отключающее устройство, а после него – штуцер с краном для отбора проб газа.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

6. В соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления помещения зданий и сооружений, в которых устанавливается газоиспользующее оборудование, должны быть оснащены системами контроля загазованности с выводом сигнала на пульт управления:

а) Только по метану.

б) Только по оксиду углерода.

в) По метану и двуоксиду углерода.

г) По метану и оксиду углерода.

7. Какие требования установлены Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления к оснащению газоходов от газоиспользующего оборудования взрывными предохранительными клапанами?

а) Должны устанавливаться на вертикальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый; клапаны должны быть оборудованы защитными устройствами на случай срабатывания.

б) Должны устанавливаться на горизонтальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый; клапаны должны быть оборудованы защитными устройствами на случай срабатывания.

в) Должны устанавливаться на горизонтальных участках газоходов от газоиспользующей установки; площадь клапанов – не менее 0,05 кв. метра каждый.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

8. Какой воздухообмен должна обеспечивать вентиляция для помещений котельных, в которых установлено газоиспользующее оборудование, с постоянным присутствием обслуживающего персонала?

а) Не менее трехкратного в час.

б) Не менее четырехкратного в час.

в) Не менее пятикратного в час.

г) Не менее шестикратного в час.

9. За счет чего в соответствии с требованиями Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления обеспечивается энергетическая эффективность построенных, отремонтированных, реконструированных сетей газораспределения и газопотребления?

а) За счет их герметичности (отсутствия утечек газа)

б) За счет бесперебойной транспортировки газа с заданными параметрами по расходу и давлению.

в) За счет оснащения помещений с газоиспользующим оборудованием счетчиком расхода газа.

г) По всем указанным признакам, рассматриваемым исключительно в совокупности

10. Что из перечисленного должна обеспечивать эксплуатирующая организация при эксплуатации подземных газопроводов в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления?

а) Только мониторинг и устранение утечек природного газа.

б) Только мониторинг и устранение повреждений изоляции труб газопроводов.

в) Только мониторинг и устранение неисправностей в работе средств электрохимической защиты.

г) Должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей.

11. Какие из перечисленных требований в соответствии с Техническим регламентом о безопасности сетей газораспределения и газопотребления должна обеспечить эксплуатирующая организация при эксплуатации надземных газопроводов?

а) Только мониторинг и устранение перемещения газопроводов за пределы опор.

б) Только мониторинг и устранение вибрации, сплющивания и прогиба газопроводов.

в) Только мониторинг и устранение повреждений электроизолирующих фланцевых соединений, средств защиты от падения электропроводов, креплений газопроводов и габаритных знаков в местах проезда автотранспорта.

г) Должна обеспечивать мониторинг и устранение всех перечисленных неисправностей.

12. В соответствии с какими документами должны проводиться проверка срабатывания предохранительных запорных и сбросных клапанов, техническое обслуживание, текущие ремонты и наладка технологических устройств?

а) В соответствии с документацией, разработанной эксплуатирующей организацией.

б) В соответствии с инструкциями изготовителей.

в) В соответствии с документацией, разработанной Ростехнадзором.

г) в соответствии с МИ

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 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.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать двух астрономических часов. Применяются тесты.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Причины разрушения	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита отдельных тем, требования к курсовому проекту
2	Методики восстановления	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита отдельных тем, требования к курсовому проекту
3	Предупреждение аварий	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита отдельных тем, требования к курсовому проекту
4	Оборудования для ремонта	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита отдельных тем, требования к курсовому проекту
5	Прогнозирование разрушений сетей	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита отдельных тем, требования к курсовому проекту
6	Защита сетей	ПК-2, ПК-4, ПК-6, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита отдельных тем, требования к курсовому проекту

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Теплоснабжение города : учебное пособие / составители В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 58 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55062.html

2. Иванов В. А. Аварийно-восстановительные работы на трубопроводах: учебное пособие / В. А. Иванов, А. В. Рябков, Б. П. Елькин. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2016. — 76 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/83676.html

3. Газопроводы : учебное пособие / составители С. Н. Кузнецов, Г. А. Кузнецова. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 74 с. -URL: http://www.iprbookshop.ru/54997.html

4. Кашкинбаев И. З. Бестраншейные технологии прокладки и реновации трубопроводов : монография / И. З. Кашкинбаев, Т. И. Кашкинбаев. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 198 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/67022.html

6. Централизованное теплоснабжение : учебное пособие / А. И. Воронин, Д. В. Аборнев, Л. В. Фомущенко, А. А. Шагрова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 247 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/83244.html (дата обращения: 27.10.2019)

7. Диагностика трубопроводов : учебное пособие / составители С. Н. Кузнецов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 78 с. -URL: http://www.iprbookshop.ru/54998.html

8. Орлов В. А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции : учебно-методическое пособие / В. А. Орлов. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/76896.html

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: http://www.edu.ru; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – http://window.edu.ru; Справочная система ВГТУ – https://wiki.cchgeu.ru; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – http://www.know-house.ru; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – http://www.raasn.ru; Электронная библиотека строительства – http://www.zodchii.ws; Портал АВОК – https://www.abok.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Стандартное оборудование лекционных аудиторий.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Восстановление энергетических сетей после аварий» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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 удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.