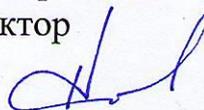


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:

Ректор



М.В. Грязев

Подпись  
« 19 » 12 2018 г.



**ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**«Строительство. Теплогазоснабжение и вентиляция».**

**Срок освоения программы – 1203 часа.**

Тула 2018 год

## 1. Цель реализации программы

Целью программы профессиональной переподготовки является приобретение слушателями новых профессиональных компетенций, необходимых для нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

Виды профессиональной деятельности выпускника ТГВ: изыскательская и проектно-конструкторская, производственно-технологическая и производственно-управленческая.

Слушатель, освоивший программу профессиональной, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа профессиональной переподготовки, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

в области изыскательской и проектно-конструкторской деятельности:

- сбор и систематизация информационных и исходных данных для проектирования зданий, сооружений, комплексов, транспортной инфраструктуры, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

- участие в выполнении инженерных изысканий для строительства и реконструкции зданий, сооружений;

- обеспечение соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам, техническая и правовая экспертиза проектов строительства, ремонта и реконструкции зданий, сооружений и их комплексов;

- составление проектно-сметной документации в строительной и жилищно-коммунальной сфере;

в области производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности:

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов возведения, ремонта, реконструкции, эксплуатации и обслуживанию строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, а также производства строительных материалов, изделий и конструкций, изготовления машин и оборудования;

- реализация мер экологической безопасности, экологическая отчетность в строительстве и жилищно-коммунальной сфере;

- реализация мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности зданий, строений и сооружений;

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.

Объектами профессиональной деятельности выпускников ТГВ являются: промышленные, гражданские здания, инженерные, гидротехнические и природоохранные сооружения, системы теплогасоснабжения, электроснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и населенных пунктов, природоохранные объекты и объекты природной среды, взаимодействующие со зданиями и сооружениями, объекты

недвижимости, земельные участки, городские территории, объекты транспортной инфраструктуры, объекты городской инфраструктуры и жилищно-коммунального хозяйства, машины, оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, ис-пользуемые при строительстве, эксплуатации, обслуживании, ремонте и реконструкции строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, а также при производстве строительных материалов, изделий и конструкций.

## 2. Планируемые результаты обучения

Результатом обучения по программе профессиональной переподготовке направлены на получение новых компетенций обучающегося необходимых для нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

Перечень компетенций обучающегося, планируемых к формированию в результате освоения программы профессионально переподготовки:

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-2);

- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-3);

В результате освоения программы профессионально переподготовки обучающийся должен:

### **знать:**

основные научно-технические проблемы и перспективы развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники;

- методику применения системного анализа технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области теплогазоснабжения и вентиляции;

- нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.

### **уметь:**

- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

**иметь навыки:**

- проведения квалифицированных расчетов элементов и оборудования систем теплогасоснабжения, вентиляции и качественного оформления технических решений на чертежах.
- проектирования и изыскания объектов профессиональной деятельности.

**3. Учебный план**

Срок освоения: 1203 часа

Форма обучения: очно-заочная

Порядок обучения: одновременно и непрерывно

№ п/п	Наименование дисциплины	Всего часов	В том числе				Форма контроля
			Виды учебных занятий и учебных работ			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практическое (семинарское) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ*		
1	Автоматизация и управление процессами ТГВ	92	45	-	-	47	Промежуточная аттестация (Экзамен)
2	Энергосбережение в ЖКХ	112	42	-	-	70	Промежуточная аттестация (Экзамен)
3	Энергосбережение	112	42	-	-	70	Промежуточная аттестация (Экзамен)
4	Производственная безопасность	122	48	-	-	74	Промежуточная аттестация (зачет)
5	Инженерные сети и оборудование	122	48	-	-	74	Промежуточная аттестация (Экзамен)
6	Экономика систем ТГВ	102	32	-	-	70	Промежуточная аттестация (зачет)
7	Эксплуатация и наладка систем ТГВ	122	48	-	-	74	Промежуточная аттестация

							(Экзамен)
8	Теплоснабжение	92	45	-	-	47	Промежуточная аттестация (зачет)
9	Теплогенерирующие установки	92	45	-	-	47	Промежуточная аттестация (Экзамен)
10	Газоснабжение	222	88	-	-	134	Промежуточная аттестация (Экзамен)
Итоговая аттестация		13					
<b>Итого:</b>		<b>1203</b>					

#### 4. Календарный учебный график

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	месяц								
Производственная безопасность	72	50							
Инженерные сети и оборудование	72	50							
Автоматизация и управление процессами ТГВ		44	48						
Эксплуатация и наладка систем ТГВ			96	26					
Энергосбережение в ЖКХ				112					
Энергосбережение				6	106				
Экономика систем ТГВ					38	64			
Теплоснабжение						80	12		
Теплогенерирующие установки							92		
Газоснабжение							40	144	38
Итоговая аттестация									13

Примечание: неделя – период времени продолжительностью 7 дней.

#### 5. Рабочие программы дисциплин

**Рабочая программа дисциплины  
«Автоматизация и управление процессами ТГВ»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Динамика элементов системы ГС как объектов автоматического управления	16	8			8
2.	Тема 2. Технические средства автоматизации систем ГС	16	8			8
3.	Тема 3. Основы телемеханики и диспетчерского управления	16	8			8
4.	Тема 4. Автоматизация объектов транспорта нефти и газа	16	8			8
5.	Тема 5. Автоматизация объектов хранения и распределения нефти и газа	15	7			8
6.	Тема 6. Автоматизация системы управления	13	6			7

**Рабочая программа дисциплины  
«Энергосбережение в ЖКХ»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Энергосбережение в ЖКХ. Основные термины и определения	28	10			18
2	Тема 2. Особенности энергосбережения и повышения энергетической эффективности в сфере жилищно-коммунального хозяйства, в том числе организация разработки схем теплоснабжения	28	10			18
3	Тема 3. Методы и энергосберегающие технологии и оборудование	28	10			18

	в ЖКХ				
4	Тема 4. Энергоаудит предприятий ЖКХ	28	12		16

**Рабочая программа дисциплины  
«Энергосбережение»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Энергосбережение. Основные термины и определения	20	8			12
2	Тема 2. Пропаганда и популяризация энергосбережения.	20	8			12
3	Тема 3. Автоматизированные системы контроля и учёта энергоресурсов, тепловой и электрической энергии	20	8			12
4	Тема 4. Существующие технологии в области энергоэффективного освещения	18	6			12
5	Тема 5. Меры государственного контроля в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.	18	6			12
6.	Тема 6. Информационное сопровождение и популяризация энергосбережения и повышения энергоэффективности	16	6			10

**Рабочая программа дисциплины  
«Производственная безопасность»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	

1	Тема 1. Основные концептуальные положения производственной безопасности	14	6			8
2	Тема 2. Производственный шум	14	6			8
3	Тема 3. Вибробезопасность	14	6			8
4	Тема 4. Микроклимат рабочей зоны	14	6			8
5	Тема 5. Освещение	14	6			8
6	Тема 6. Безопасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением	14	6			8
7	Тема 7. Защита от тепловых излучений	14	4			10
8	Тема 8. Электробезопасность	12	4			8
9	Тема 9. Электромагнетизм	12	4			8

**Рабочая программа дисциплины  
«Инженерные сети и оборудование»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			
			Виды учебных занятий и учебных работ			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Тепловлажностный и воздушный режим зданий. Методы и средства их обеспечения	14	6			8
2	Тема 2. Тепловой баланс мощностей и теплотраты на отопление зданий	14	6			8
3	Тема 3. Системы отопления зданий	14	6			8
4	Тема 4. Системы водяного отопления	14	6			8
5	Тема 5. Расчёт систем водяного отопления	12	4			8
6	Тема 6. Системы парового отопления	12	4			8
7	Тема 7. Вентиляция зданий	12	4			8
8	Тема 8. Топливо. Топочные Устройства и котельные установки малой и средней мощности	12	4			8
9	Тема 9. Централизованное теплоснабжение	10	4			6
10	Тема 10. Газоснабжение	8	4			4

**Рабочая программа дисциплины  
«Экономика систем ТГВ»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			
			Виды учебных занятий и учебных работ			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Характеристика окружающей среды. Описание инфляции	16	6			10
2	Тема 2. План производства	16	6			10
3	Тема 3. Расчет производственных затрат	14	4			10
4	Тема 4. Инвестиционный план. Финансовый план	14	4			10
5	Тема 5. Анализ эффективности проекта	14	4			10
6	Тема 6. Анализ безубыточности	14	4			10
7	Тема 7. Динамические методы в инвестиционном анализе	14	4			10

**Рабочая программа дисциплины  
«Эксплуатация и наладка систем ТГВ»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			
			Виды учебных занятий и учебных работ			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Эксплуатация и наладка тепловых сетей	8	4			4
2	Тема 2. Оборудование Систем централизованного теплоснабжения	8	4			4
3	Тема 3. Присоединение потребителей теплоты к водяным тепловым сетям	8	4			4
4	Тема 4. Наладка водяных тепловых сетей	8	4			4
5	Тема 5. Регулирование тепловых сетей	8	4			4
6	Тема 6. Средства контроля и автоматизации систем теплоснабжения	8	4			4
7	Тема 7. Автоматизация	8	4			4

	тепловых сетей и тепловых пунктов					
8	Тема 8. Автоматизация подпитки тепловых сетей	8	4			4
9	Тема 9. Автоматизация гидравлического режима тепловой сети	6	2			4
10	Тема 10. Автоматизация насосного оборудования в ЦТП	6	2			4
11	Тема 11. Испытание трубопроводов и оборудования водяных тепловых сетей	8	2			6
12	Тема 12. Тепловые испытания	8	2			6
13	Тема 13. Испытание сетей на расчётную температуру теплоносителя	8	2			6
14	Тема 14. Испытание на плотность	8	2			6
15	Тема 15. Эксплуатация тепловых сетей и тепловых функций	8	2			6
16	Тема 16. Повышение экономичности теплоснабжения	6	2			4

**Рабочая программа дисциплины  
«Теплоснабжение»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. История и перспективы развития систем теплоснабжения	8	4			4
2	Тема 2. Потребление тепловой энергии	8	4			4
3	Тема 3. Системы теплоснабжения	11	5			6
4	Тема 4. Горячее водоснабжение	8	4			4
5	Тема 5. Схемные решения систем горячего водоснабжения	8	4			4
6	Тема 6. Гидравлический расчет систем горячего водоснабжения	8	4			4

7	Тема 7. Регулирование тепловой нагрузки	10	6			4
8	Тема 8. Гидравлический расчёт тепловых сетей	8	4			4
9	Тема 9. Гидравлически режимы тепловых сетей	8	4			4
10	Тема 10. Гидравлическая устойчивость. Нейтральная точка	6	2			4
11	Тема 11. Конструктивные элементы тепловых сетей	5	2			3
12	Тема 12. Основы эксплуатации систем теплоснабжения	4	2			2

**Рабочая программа дисциплины  
«Теплогенерирующие установки»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			
			Виды учебных занятий и учебных работ			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Назначение тепловой и электрической энергии. Приводятся общие сведения о ТГУ, о топливе и его запасах в РФ	2	2			
2	Тема 2. Теория происхождения топлива; его элементарный состав; состояния по качеству; способы перераспределения из одного состояния в другие	2	2			
3	Тема 3. характеристики твёрдого топлива. Марки каменных углей. Понятия теплот сгорания топлива и условного топлива	2	2			
4	Тема 4. Физико-химическая характеристика ископаемых видов топлива	2	2			
5	Тема 5. Основы химической кинетики реакции горения на базе законов Бекетова и Аррениуса. Диффузионное и кинетическое горение топлива	2	2			
6	Тема 6. Особенности горения газообразного топлива	2	2			
7	Тема 7. Методика определения объёмов воздуха, необходимого	2	2			

	для сжигания газообразного топлива					
8	Тема 8. Методика объёмов и энтальпий продуктов сгорания газообразного топлива, воздуха и концентрации золы в уходящих газах	2	2			
9	Тема 9. Факторы, влияющие на эффективность использования топлива	2	2			
10	Тема 10. Изменение тепловых потерь при работе ТГУ в зависимости от изменения режимных параметров и внешних условий	2	2			
11	Тема 11. Особенности теплообмена в пределах ТГУ и особенности компоновки поверхностей нагрева	2	2			
12	Тема 12. Алгоритм и методика расчёта теплообмена в топке	2	2			
13	Тема 13. Особенности работы и конструктивные особенности конвективных поверхностей нагрева: пароперегревателя, экономайзера, воздухоподогревателя	2	2			
14	Тема 14. Особенности горизонтально-цилиндрических, вертикально-цилиндрических, горизонтально-водотрубных, вертикально-водотрубных ТГУ	2	2			
15	Тема 15. Принципиальные схемы современных конструкций котлов: вертикально-водотрубных, паровых котлов средней мощности, котлов-утилизаторов	2	2			
16	Тема 16. Особенности чугунных секционных и стальных трубчатых водогрейных котлов. Современные конструкции стальных котлов	2	2			
17	Тема 17. Основы гидродинамики паровых ТГУ и возможные причины её нарушения	2	2			
18	Тема 18. Понятия естественной и искусственной тяги и дутья, особенности работы дымовой трубы	2	2			
19	Тема 19. Назначение и классификация тепловых схем. Тепловые схемы котельных различного назначения	2	2			
20	Тема 20. Особенности методов	2	2			

	осветления, отстаивания, фильтрации и коагуляции, магнитной обработки воды. Общие сведения о катионитовом методе умягчения					
21	Тема 21. Особенности применения и работы наиболее распространённых методов катионитового умягчения воды	2	2			
22	Тема 22. Особенности атмосферной и вакуумной деаэрации воды. Принципиальные схемы деаэрационно-питательных установок	3	3			
23	Тема 23. Назначение и особенности продувки паровых котлов. Расчёт продувки	4				4
24	Тема 24. Особенности работы топков для сжигания газа	4				4
25	Тема 25. Современные горелки для сжигания газа, мазута и угольной пыли	4				4
26	Тема 26. Роль отопительных котельных в теплоснабжении страны; анализ развития стальных и чугунных котлов; особенности перевода котлов на газообразное и жидкое топливо, а также повышения надежности работы поверхностей нагрева	4				4
27	Тема 27. Задачи автоматизации и теплового контроля процесса производства теплоты; средства и схемы автоматизации на примерах схем регулирования процессов горения и параметров пара, а также регулирования уровня воды в барабане котла	4				4
28	Тема 28. Современные конструкции конвективных поверхностей нагрева: пароперегревателей, контактных экономайзеров, экономайзеров для отопительных котлов, а также возможности плавного регулирования мощности и надежности работы ТГУ	4				4
29	Тема 29. Назначение, область применения и классификация котлов-утилизаторов, их особенности в зависимости от особенностей технологических процессов, направления развития КУ	4				4

30	Тема 30. Мероприятия по уменьшению тепловых потерь с уходящими газами, от химического недожога, от механического недожога в окружающую среду	4				4
31	Тема 31. Мероприятия по повышению эффективности работы котлов: оценка эффективности работы котлов, диаграмма оптимальных режимных параметров теплоносителя, учет расхода топлива и выработки теплоты	4				4
32	Тема 32. Особенности коррозии котельных секций, влияние технологии изготовления деталей котлов на свойства стали, марки стали, используемые в котлостроении	4				4
33	Тема 33. Основы проектирования ТГУ размещение источников теплоснабжения; архитектурная компоновка зданий; внутренние габариты зданий котельных	2				2
34	Тема 34. Цели и задачи эксплуатации ТГУ; организация эксплуатационной службы; профилактические работы; теплотехнические испытания ТГУ и оборудования	2				2
35	Тема 35. Характеристики современных отопительных котлов для индивидуального теплоснабжения, особенности крышных и модульных котельных	3				3

**Рабочая программа дисциплины  
«Газоснабжение»**

№ п/п	Наименование тем дисциплины	Всего часов	В том числе			Самостоятельная работа
			Виды учебных занятий и учебных работ			
			Лекции	Практические (семинарские) занятия	Иные виды учебных занятий и учебных работ	
1	Тема 1. Горючие газы, добыча и транспорт	26	10			16
2	Тема 2. Городские системы газоснабжения	26	10			16
3	Тема 3. Потребление газа	26	10			16

4	Тема 4. Гидравлический расчёт газопроводов	26	10			16
5	Тема 5. Надёжность распределительных систем газоснабжения	26	10			16
6	Тема 6. Теоретические основы сжигания газа	24	10			14
7	Тема 7. Газовые горелки	24	10			14
8	Тема 8. Газовое оборудование	22	10			12
9	Тема 9. Эксплуатация систем газоснабжения	22	8			14

## **6. Организационно-педагогические условия реализации программы профессиональной переподготовки**

### **6.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная настенным экраном (переносным экраном), проектором, ноутбуком и аудиосистемой.

Для проведения итоговой аттестации требуется аудитория для проведения защит итоговых аттестационных работ.

### **6.2 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения**

1. Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика / Ассоциация инженеров АВОК;

2. Газовые сети и установки: / В.А.Жила, М.А.Ушаков, О.Н.Брюханов. — М.: Академия, 2003.— 272с.: ил.— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7695-1315-2 /в пер./: 95.48.

3. Газоснабжение: учебное пособие для вузов / О. Н. Брюханов, В. А. Жила, А. И. Плужников.— Москва: Академия, 2008.— 441 с.: ил. — (Высшее профессиональное образование: Строительство).— Библиогр.: с.433-444.— ISBN 978-5-7695-2595-7 (в пер.).

4. Еремкин А. И. Тепловой режим зданий: учеб. пособие для вузов / А. И. Еремкин, Т. И. Королева. — Ростов-н/Д: Феникс, 2008. — 365 с.: ил ил. — (Высшее образование). — Библиогр.: с. 358-360. — ISBN 978-5-222-12605-9 (в пер.)

5. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок: учеб. пособие для сред. проф. образования / В. А. Бейербах; под ред. С. Н. Мацынина .— Ростов-н/Д: Феникс, 2004 .— 640 с.: ил. —Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-222-03913-7 (в пер.).

6. Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений: учебник для вузов / Е. Н. Бухаркин [и др.]; под ред. Ю. П. Соснина.— 3-е изд., испр.— Москва: Высшая школа, 2009.— 416 с.: ил. — (Для высших учебных заведений. Строительство).— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-06-006141-3 (в пер.) .

7. Механизация и автоматизация производства систем теплогазоснабжения и вентиляции: учеб.-метод. пособие / Р. А. Ковалев, О. М. Пискунов, А. А. Подколзин; под ред. А. А. Подколзина; ТулГУ.— Тула: Изд-во ТулГУ, 2010.— 221 с.:ил. — ISBN 978-5-7679-1795-2.

8. Монтаж санитарно-технических,вентиляционных систем и оборудования: Учебник для нач.проф.образования / К.С.Орлов .— М.: ПрофОбрИздат, 2002 .— 352с.: ил. —Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-94231-082-3 /в пер./: 38.68.

9. Музалевская Г.Н. Инженерные сети городов и населенных пунктов: учеб.пособие для вузов / Г.Н. Музалевская. — М.: АСВ, 2006. — 148с.: ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-424-X: 170.51

10. Основы проектирования систем регулирования параметров газа в комплексах газоавтоматики: монография / Ю. Л. Арзуманов, Е. М. Халатов, В. И. Чекмазов.— Москва: Спектр, 2013.— 264 с.: ил. — Дар автора В. И. Чекмазова ТулГУ: 1342831-1342832.— Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-4442-0018-6 (в пер.).

11. Полонский, В.М. Автономное теплоснабжение: учеб. пособие для вузов / В.М.Полонский, Г.И.Титов, А.В.Полонский. — М.: АСВ, 2006. — 152с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-359-6: 144.33

12. Санитарно-техническое оборудование зданий (монтаж, эксплуатация и ремонт: Учеб.пособие для вузов,техникумов и колледжей / Б.Ф.Белецкий .— Ростов н/Д: Феникс, 2002 .— 512с.: ил. — (Строительство).— ISBN 5-222-02573-X /в пер./: 110.00.

13. Системы производства и распределения энергоносителей промышленных предприятий: учебник для вузов: в 2 ч. Ч.1 / Б.М.Хрусталеv [и др.]; под общ. ред. А.П. Несенчука.— Минск: Технопринт, 2005.— 544с.: ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 985-464-814-1(ч.1) /в пер./: 200.00.— ISBN 985-464-813-3.

14. Соколова Светлана Станиславовна. Управление температурным режимом производственных зданий: монография / С. С. Соколова, В. А. Соколов; ТулГУ. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2010.— 158 с.: ил. — К 80-летию Тульского государственного университета. — в дар от Изд-ва ТулГУ ТулГУ: 1320463.— Библиогр.: с. 144-157. — ISBN 978-5-7679-1669-6.

15. Сотникова О.А. Теплоснабжение: учеб. пособие для вузов / О.А. Сотникова, В.Н. Мелькумов. — М.: АСВ, 2005.— 288с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-374-X: 228.00.

16. Степанов В.М. Проектирование теплоснабжения: Учеб.пособие для вузов / В.М.Степанов, В.Е.Козин, О.И.Борискин, А.В.Чуканов; МО РФ;ТулГУ. — Тула, 2001.— 153с.: ил.. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7679-0215-1.

17. Хубаев, С.-М.К. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учеб. пособие для вузов / С.-М.К. Хубаев. — М.: АСВ, 2006. — 72с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-93093-330-8: 98.43

18. Энергосбережение: специализированный журнал. — М.: ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС".

19. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана

20. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана

21. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.

22. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

### **6.3 Требования к кадровому обеспечению**

Реализация программы профессиональной переподготовки осуществляется педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

## **7 Формы аттестаций и оценочные материалы**

Промежуточная аттестация обучающегося по программе профессиональной переподготовки осуществляется в виде зачета и экзамена и проводится в форме тестирования. Критерием успешного прохождения обучающимся промежуточной аттестации является правильное решение не менее 70% тестовых заданий по каждой дисциплине.

Итоговая аттестация обучающегося по программе профессиональной переподготовки осуществляется аттестационной комиссией в виде защит итоговых аттестационных работ и должна выявлять теоретическую и практическую подготовку слушателя в соответствии с содержанием образовательной программы.

К итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Оценка качества освоения программы осуществляется на основе пятибалльной системы оценок по основным разделам программы в следующих формах:

### **1. Тестовый контроль (20 вопросов).**

Тестовый этап засчитывается при правильных 7 и более ответах.

### **2. Защита итоговой аттестационной работы**

Оцениваются теоретические и практические навыки слушателей курса. Итоговая оценка выставляется по итогам защиты с последующим обсуждением с членами аттестационной комиссии.

В случае успешного прохождения итоговой аттестации обучающемуся выдается документ о квалификации установленного образца – диплом о профессиональной переподготовке.

В приложении к программе профессиональной переподготовки приводятся примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающегося.

## **8 Методические материалы по проведению итоговой аттестации**

При планировании процедуры итоговой аттестации обучающихся целесообразно использовать соответствующие методические рекомендации Минобрнауки России (Письмо Минобрнауки России от 30 марта 2015 г. «О направлении методических рекомендаций по итоговой аттестации слушателей»).

В состав аттестационной комиссии для проведения итоговой аттестации целесообразно включать преимущественно педагогических работников, ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю программы повышения квалификации.

## 9 Лист согласования программы профессиональной переподготовки

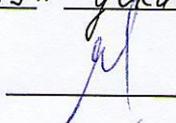
Разработчики программы повышения квалификации:  
Степанов Владимир Михайлович, д.т.н., проф., зав. каф. Э

Базыль Илья Михайлович, канд. техн. наук, доц. каф. Э

  
Подпись  
И. Базыль  
Подпись

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению решением совета ИВТС им В.П. Грязева, протокол № 4 от «19» декабря 2018г.

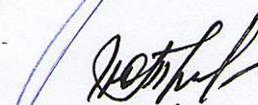
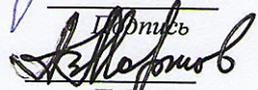
Директор ИВТС им. В.П. Грязева

  
А.Н. Чуков

Согласовано с УМУ:

Специалист по УМР

Начальник УМУ

  
Подпись  
  
Подпись

Ю.В. Трофимова

А.В. Моржов

Программа планируется к реализации Учебно-научно-производственным комплексом дополнительного профессионального образования.

Согласовано:

И.о. директора УНПК ДПО

«19» 12 2018г.

  
Подпись

В.Ю. Анцев

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Автоматизация и управление процессами ТГВ»**

1. Для астатической системы регулирования ошибка:
  - а) зависит от заданной величины;
  - б) постоянная величина;
  - в) равна нулю.
2. Для контрольных приборов класс точности:
  - а) 1,5; 1.0;
  - б) 2.0;2,5;
  - в) 0,5.
3. Отклонение по возмущению это:
  - а) разность между входом и выходом;
  - б) разность между возмущением и заданным значением;
  - в) отклонение выходной величины при возмущении;
4. Для измерения давления в хранилищах газа используют:
  - а) контактные приборы;
  - б) датчики на термосопротивлениях;
  - в) бесконтактные приборы.
5. Принципиальные схемы определяют:
  - а) перечень элементов;
  - б) полный состав элементов и связи между ними;
  - в) связи между элементами.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Энергосбережение в ЖКХ»**

1. Основное направление энергосбережения - это:
  - а) использование нетрадиционных видов энергии;
  - б) комплекс мер по внедрению энергосберегающего оборудования;
  - в) применение современных автоматизированных систем учёта и контроля энергоносителей.
2. Системы АСКУЭ предприятия подразделяются на:
  - а) коммерческие и технические;
  - б) коммерческие и расчётные;
  - в) технические и расчётные.
3. Счётчики электроэнергии классифицируются на:
  - а) по измерительным параметрам и классу точности;
  - б) по виду потоков энергии;

- в) по роду тока сети, классу точности и измеряемым параметрам.
4. С уменьшением подачи насоса напор в сети:
- а) уменьшается;
  - б) не меняется;
  - в) увеличивается.
5. Повышение эффективности сжигания топлива достигается путём:
- а) экономии газа;
  - б) оптимизации процесса горения, подогрева воздуха;
  - в) модернизации оборудования.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Энергосбережение»**

1. Цель энергоаудита:
- а) расчёт энергопотоков на предприятии;
  - б) установление потребления ТЭР и выработка мероприятий по их эффективному использованию;
  - в) расчёт энергопотребления и затрат.
2. Приходная часть энергобаланса предприятия определяет:
- а) количественный состав расхода энергии всех видов во всех её применениях;
  - б) потери при преобразовании одного вида энергии в другой;
  - в) количественный состав энергии, поступающей с различными энергоносителями.
3. Энергобаланс по заводу определяется:
- а) суммированием цеховых энергобалансов с учётом общезаводских потребителей энергии и отпуск энергии сторонним абонентам;
  - б) годовым количеством потребляемой энергии;
  - в) учётом потребления энергии по месяцам.
4. Период окупаемости энергосберегающего проекта – это:
- а) период времени, в течение которого происходит накопление
  - б) дополнительной прибыли, равной сумме первичных инвестиций;
  - в) экономический эффект, зависящий от стоимости проекта;
  - г) экономическая оценка стоимости проекта.
5. Эффективное использование энергетических ресурсов – это:
- а) достижение экономически оправданной эффективности использования при существующем уровне развития техники и технологий;
  - б) достижение максимальной эффективности производства и получение прибыли;

в) снижение непроизводительных расходов энергоресурсов.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной  
аттестации по дисциплине  
«Производственная безопасность»**

1. От каких факторов выбирается нормативное значение интенсивности теплового излучения?

- а) от площади облучения тела человека;
- б) от расстояния до человека;
- в) от вида источника теплового излучения;
- г) от температуры источника излучения.

2. Что положено в основу классификации работ на легкую, средней тяжести и тяжелую?

- а) вид работы (умственная или физическая);
- б) характер работы (неподвижная, подвижная);
- в) расстояние перемещаемого груза;
- г) энергозатраты организма.

3. Укажите состав чистого воздуха в процентах? (правильную строку)

- а)  $Ar = 78,08 \%$ ,  $N_2 = 0,93 \%$ ,  $CO_2 = 20,95 \%$ ,  $O_2 = 0,03 \%$ ;
- б)  $Ar = 78,08 \%$ ,  $N_2 = 20,95 \%$ ,  $CO_2 = 0,93 \%$ ,  $O_2 = 0,03 \%$ ;
- в)  $Ar = 20,95 \%$ ,  $N_2 = 78,08 \%$ ,  $CO_2 = 0,03 \%$ ,  $O_2 = 0,93 \%$ ;
- г)  $Ar = 0,93 \%$ ,  $N_2 = 78,08 \%$ ,  $CO_2 = 0,03 \%$ ,  $O_2 = 20,95 \%$ .

4. Какие факторы учитываются при выборе табличных значений КЕО?

- а) размер объекта различения, система освещения;
- б) размер объекта различения, характеристика фона и контраста;
- в) географическая широта и ориентация оконных проемов;
- г) система освещения, характеристика фона и контраста.

5. Из какого источника необходимо выбирать нормативные параметры шума?

- а) из учебника по охране труда;
- б) из справочника по охране труда;
- в) из ГОСТ 12.1.003-90;
- г) из СНиП 2.09.02-85.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной  
аттестации по дисциплине  
«Инженерные сети и оборудование»**

1. Под микроклиматом помещения понимается:

- а) совокупность теплового, воздушного и влажности режимов в их взаимосвязи;

- б) сочетание температуры, отопительной влажности и подвижности воздуха;
- в) сочетание температуры воздуха, температуры помещения, влагосодержание воздуха;
- г) сочетание параметров воздуха, при которых сохраняется тепловое равновесие в организме человека и отсутствует напряжение в его системе терморегуляции;
- д) температурная обстановка, создаваемая системой кондиционирования микроклимата здания.

2. Мокрый конденсатопровод должен быть:

- а) Выше уровня воды в котле не менее чем на 500мм;
- б) Выше уровня воды в котле не менее чем на 250 мм;
- в) Выше уровня воды в котле не менее чем на 0.6 мм;
- г) Ниже уровня воды в котле.

3. Каково назначение ЦТП?

- а) они сооружаются для города;
- б) они сооружаются для производственного цеха;
- в) они сооружаются для отдельных объектов;
- г) они сооружаются для нескольких зданий, для микрорайона, квартала.

4. Что называется элементарным составом топлива?

- а) это состав топлива, элементы которого взаимно связаны между собой;
- б) это состав топлива, состоящий из отдельных элементов;
- в) это состав топлива, элементы которого взаимно не связаны между собой;
- г) это состав топлива, для расчета реакции его горения.

5. Естественное циркуляционное давление- это:

- а) циркуляционное давление в системах с естественной циркуляцией;
- б) давление, возникающее за счет охлаждения воды в отопительных приборах;
- в) давление, возникающее за счет охлаждения воды в трубопроводах;
- г) давление, возникающее за счет охлаждения воды отопительных приборах и трубопроводах.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной  
аттестации по дисциплине  
«Экономика систем ТГВ»**

1. «План денежных потоков» демонстрирует:

- а) операционную деятельность предприятия;
- б) финансовое состояние предприятия;
- в) движение денежных средств;

г) прибыльность предприятия.

2. Период окупаемости проекта – это:

- а) время, за которое поступления от деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции;
- б) время, за которое затраты покроют инвестиции;
- в) время, за которое поступления от коммерческой деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции;
- г) время, за которое поступления от производственной деятельности предприятия покроют затраты на инвестиции.

3. Индекс оборачиваемости товарно-материальных запасов показывает:

- а) сколько раз в год продаются запасы компании;
- б) как продаются запасы компании;
- в) сколько раз в среднем продаются запасы компании в некоторый период времени;
- г) сколько раз продаются запасы компании.

4. Рентабельность активов характеризует:

- а) эффективность использования активов компании;
- б) эффективность использования пассивов компании;
- в) эффективность использования денежных средств компании;
- г) эффективность использования разработок компании.

5. Индекс прибыльности определяется:

- а) как слагаемое от суммы приведенной стоимости, связанных с его реализацией будущих денежных потоков и приведенной стоимости первоначальных инвестиций;
- б) как разница между приведенной стоимостью будущих денежных потоков и приведенной стоимостью первоначальных инвестиций;
- в) как сумма приведенной стоимости денежных потоков и приведенной стоимости первоначальных инвестиций;
- г) как частное от деления приведенной стоимости, связанных с его реализацией будущих денежных потоков на приведенную стоимость первоначальных инвестиций.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной  
аттестации по дисциплине  
«Эксплуатация и наладка систем ТГВ»**

1. Централизованное теплоснабжение – это:

- а) система теплоснабжения от крупных теплоэлектроцентралей;
- б) система теплоснабжения от малых котельных;
- в) поквартирная система отопления.

2. Калориферы предназначены для:

- а) нагрева воздуха в системах вентиляции, воздушного отопления и воздушно-тепловых завесах;
- б) отопления помещений;
- в) отопления больших производственных площадей.

3. Если какой-либо потребитель в данной системе теплоснабжения не подвергается наладке, то:

- а) он должен быть отключен от системы теплоснабжения;
- б) он должен быть на тепловом пункте строго ограничен по расходомеру расчетным расходом воды;
- в) расход воды для этого потребителя не ограничивается.

4. В процессе эксплуатации систем централизованного теплоснабжения на насосных станциях температуру на подающем трубопроводе смесительной насосной станции контролируют в следующих местах:

- а) до и после точки смешения;
- б) до и после точки смешения, в подающем и обратном трубопроводах, до и после подкачивающих и смесительных насосов;
- в) в подающем и обратном трубопроводах.

5. Регулятор давления на подпиточной сети выбирают по:

- а) диаметру подпиточного трубопровода;
- б) расчётному расходу подпиточной воды;
- в) диаметру трубопровода и расходу воды.

### **Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Теплоснабжение»**

1. Укажите сезонных потребителей тепловой энергии:

- а) технологические потребности промпредприятий;
- б) системы горячего водоснабжения;
- в) системы отопления.

2. Продолжительность отопительного сезона для жилых зданий определяют:

- а) числом дней с устойчивой температурой наружного воздуха ниже  $+8^{\circ}\text{C}$ ;
- б) числом дней с устойчивой температурой ниже расчетного значения;
- в) числом дней с устойчивой температурой менее  $-20^{\circ}\text{C}$ .

3. Площадь, ограниченная кривой графика продолжительности тепловой нагрузки и осями координат определяет:

- а) продолжительность стояния низких температур;
- б) расход теплоты за год;

в) суммарную нагрузку системы отопления.

4. Абонентский ввод - это:

- а) узел присоединения отопительного прибора к системе отопления здания;
- б) узел присоединения потребителей тепла к тепловым сетям;
- в) место установки запорно-регулирующей арматуры.

5. Основным фактором, влияющим на режим регулирования, является:

- а) схема узлов вводов абонентов;
- б) тип отопительных приборов;
- в) марка сетевого насоса.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Теплогенерирующие установки»**

1. Количество естественной циркуляции характеризуется:

- а) уравнениями неразрывности и энергии;
- б) уравнениями количества движения и энергии;
- в) уравнениями массопередачи и количества движения;
- г) уравнениями неразрывности и массопередачи.

2. Что применяют в качестве фильтрующего материала при осветлении воды?

- а) песок, древесные опилки;
- б) песок, кварцевый уголь, шлак;
- в) кварцевый песок, дробленый антрацит, мраморную крошку;
- г) металлические опилки, кварцевый песок, дробленый антрацит.

3. Подвергшаяся магнитной обработке вода сохраняет свои свойства:

- а) в течение суток;
- б) в течение 1 часа;
- в) в течение 1 месяца;
- г) в течение 40 минут.

4. Вакуумная деаэрация применяется:

- а) в водогрейных котлах;
- б) в паровых котлах;
- в) не зависит от типа котлов;
- г) в системах с закрытой схемой теплоснабжения.

5. Под кратностью циркуляции подразумевается отношение:

- а) количества воды, вошедшей в котельный контур, к количеству выработанного пара;
- б) часового расхода воды к объему котлового контура;
- в) часового расхода воды к тепловой нагрузке;
- г) минимального расхода воды к максимальному.

**Примеры оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Газоснабжение»**

1. К примесям газообразного топлива относятся:
  - а) водяные пары, сероводород, оксиды серы;
  - б) азот, пыль, цианистые соединения;
  - в) аммиак, цианистые соединения, пропан;
  - г) сероводород, кислород, меркаптановая сера.
  
2. Сухая перегонка – процесс:
  - а) термического разложения твердого топлива без доступа воздуха;
  - б) термохимической переработки топлива в результате реакции углерода топлива с кислородом и водяным паром;
  - в) термического разложения твердого топлива с доступом воздуха;
  - г) получения искусственных газов путем сжигания угля в пластах.
  
3. Для очистки газа от сероводорода используют:
  - а) воду;
  - б) этаноламин;
  - в) диэтиленгликоль;
  - г) этилмеркаптан.
  
4. В соответствии с классификацией городских газопроводов газопровод с рабочим давлением 0,5 МПа относится к газопроводу:
  - а) высокого давления I категории;
  - б) высокого давления II категории;
  - в) среднего давления;
  - г) низкого давления.
  
5. При установке в колодце стальной фланцевой арматуры на газопроводах диаметром 200 мм предусматривается предусматривать вместо компенсирующего устройства:
  - а) П-образные компенсаторы, косую фланцевую вставку;
  - б) П-образные, линзовые, сильфонные компенсаторы;
  - в) линзовые, сильфонные компенсаторы;
  - г) линзовые, сильфонные компенсаторы или косую фланцевую вставку.

## **Примеры оценочных материалов для проведения итоговой аттестации**

### **Темы итоговых аттестационных работ**

1. Газоснабжение жилого микрорайона «Петровский квартал» г. Тула
2. Расчет газовых сетей в г. Дубна Тульской области
3. Газоснабжение промбазы в Богородицком районе
4. Расчет и проектирование газопровода по ул. Зорге, пос. Первомайский, Тульская область
5. Газоснабжение микрорайона Гипсовый г. Новомосковск
6. Газоснабжение закрытого складского комплекса в Суворовском районе Тульской области
7. Реконструкция пароводогрейной котельной в г. Узловая
8. Газификация торгового комплекса в г. Тула
9. Газоснабжение ЗАО «Щекинский завод ЖБИ»
10. Газоснабжение районов Тульской области
11. Газоснабжение городских микрорайонов Тульской области