

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ГПОУ ЯО Ярославский
профессиональный колледж №21



В.И. Кусков
« 23 » октября 2020 г.

РАЗРАБОТАНО

Директор НКО Фонд
«Энергоэффективность»



Д.С. Видякин
« 23 » октября 2020 г.

ПРОГРАММА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ НА 2021-2023 годы

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ ЯРОСЛАВСКИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
№21**

Ярославль 2020г.

Содержание

Приложение №1. Паспорт программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.....	3
Приложение №2. Сведения о целевых показателях программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности	5
Приложение №3. Перечень мероприятий программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.....	6
Пояснительная записка	7
1. Сведения об организации	7
2. Структура энергопотребления	7
3. Расчет целевых показателей	7
4. Энергосберегающие мероприятия.....	13

Приложение № 1

к требованиям к форме программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования и отчетности о ходе ее реализации

Утверждаю

Директор

ГПОУ ЯО Ярославский профессиональный колледж №21

В.И. Кусков

«13» 07 2020 г.



ПАСПОРТ
ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ

Государственное профессиональное образовательное учреждение
Ярославской области Ярославский профессиональный колледж №21

(наименование организации)

Полное наименование организации	Государственное профессиональное образовательное учреждение Ярославской области Ярославский профессиональный колледж №21
Основание для разработки программы	1) Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». 2) Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 N 398 «Об утверждении требований к форме программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций с участием государства и муниципального образования, организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, и отчетности о ходе их реализации»
Полное наименование исполнителей и (или) соисполнителей программы	Государственное профессиональное образовательное учреждение Ярославской области Ярославский профессиональный колледж №21
Полное наименование разработчиков программы	Некоммерческая организация Фонд «Энергоэффективность»

Цели программы	<ul style="list-style-type: none"> • Создание экономических и организационных условий для эффективного использования энергоресурсов. • Сокращение расходов на оплату коммунальных услуг. • Поддержание комфортного режима внутри здания для улучшения качества жизнедеятельности.
Задачи программы	Провести энергосберегающие мероприятия; оптимизировать потребление тепловой и электроэнергии, холодной воды
Целевые показатели программы	Целевые показатели рассчитываются в соответствии с Методикой расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях, утвержденной приказом Министерства Энергетики Российской Федерации от 30 июня 2014 г. № 399 (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 28 июля 2014 г., регистрационный № 33293)
Сроки реализации программы	2021-2023 годы
Источники и объемы финансового обеспечения реализации программы	Бюджетные средства - 2134 тыс. руб., в том числе: 2021 год – 711,3 тыс. руб.; 2022 год – 711,3 тыс. руб.; 2023 год – 711,3 тыс. руб.;
Планируемые результаты реализации программы	Снижение расходов бюджета на оплату коммунальных услуг, потребляемых объектом на сумму 514,3 тыс. рублей за период 2021-2023 гг.

Приложение № 2
к требованиям в форме программы в области
энергосбережения и повышения энергетической
эффективности организаций с участием
государства и муниципального образования
и отчетности о ходе ее реализации

**СВЕДЕНИЯ
О ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

№ п/п	Наименование показателя программы	Единица измерения	Плановые значения целевых показателей программы				
			2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
1	Удельный расход тепловой энергии, приведенный к сопоставимым условиям этажности и режима работы зданий	Вт·ч/(кв. м×°С×сутки)	123,375	123,375	112,732	102,089	91,446
2	Удельный расход горячей воды (в расчете на 1 человека);	куб. м/чел.	3,992	3,992	3,593	3,194	2,795
3	Удельный расход холодной воды (в расчете на 1 человека);	куб. м/чел.	7,720	7,720	6,936	6,151	5,367
4	Удельный расход электрической энергии (в расчете на 1 кв. метр общей площади);	кВт·ч/кв. м	18,407	18,407	17,662	16,918	16,173
5	Удельный расход природного газа (в расчете на 1 кв. метр общей площади);	куб.м/кв. м	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	Удельный годовой расход моторного топлива	тут/л	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Количество энергосервисных договоров (контрактов).	шт.	0	0	0	0	0

Приложение № 3
к требованиям к форме программы в области
энергосбережения и повышения энергетической
эффективности организаций с участием
государства и муниципального образования
и отчетности о ходе ее реализации.

ПЕРЕЧЕНЬ
МЕРОПРИЯТИЙ ПРОГРАММЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

№ по	Наименование мероприятий программы	2021 г.						2022 г.						2023 г.						
		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов		Финансовое обеспечение реализации мероприятий		Экономия топливно-энергетических ресурсов				
		источник тыс. руб.	объем, тыс. руб.	кол-во	ед. изм.	в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс. руб.	источник тыс. руб.	объем, тыс. руб.	кол-во	ед. изм.	в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс. руб.	источник тыс. руб.	объем, тыс. руб.	кол-во	ед. изм.	в натуральном выражении	в стоимостном выражении, тыс. руб.	
1	2	3	4	5	6	7														
1	Энергосберегающие мероприятия в здании учебного корпуса																			
1.1	Замена устаревших оконных конструкций		289,628	26,701	Гкал	57,456		289,628	26,701	Гкал	59,927		289,628	26,701	Гкал	62,504				
1.2	Внедрение современного синтетического оборудования		72,5	231,600	м3	15,156		72,5	231,600	м3	15,808		72,5	231,600	м3	16,487				
1.3	Установка системы автоматического программного регулирования подачи теплоносителя в систему отопления		166,7	36,817	Гкал	79,225		166,7	36,817	Гкал	82,631		166,7	36,817	Гкал	86,184				
2	Энергосберегающие мероприятия в здании мастерских																			
2.1	Внедрение современного синтетического оборудования		82,5	3,687	м3	0,121		82,5	3,687	м3	0,126		82,5	3,687	м3	0,131				
2.2	Замена моментальных ламп на светодиодные		100,0	1719,467	кВт ч	12,307		100,0	1719,467	кВт ч	12,836		100,0	1719,467	кВт ч	13,388				
Всего по программе		х	711,295	х	х	164,265	х	711,295	х	х	171,328	х	711,295	х	х	178,695				

Пояснительная записка.

1. Сведения об организации

Полное наименование организации: Государственное профессиональное образовательное учреждение Ярославской области Ярославский профессиональный колледж №21

Адрес учреждения: 150006, г. Ярославль, ул. Корабельная, д. 7

2. Структура энергопотребления

Учреждение снабжается электроэнергией, водопроводной водой и тепловой энергией (в течение отопительного периода года). Сведения о наличии приборов учета представлены в таблице №1.

Таблица №1. Сведения о наличии приборов учета ТЭР

N п/п	Наименование здания	Наличие приборов учета			
		тепловая энергия	электрическая энергия	холодная вода	горячая вода
1	2	3	4	5	6
1	Здание учебного корпуса	Ultraheat ДУ-40	Меркурий – 2шт.	МТК-40	Ultraheat ДУ-40
2	Здание мастерских	Ultraheat ДУ-40	Меркурий – 5шт.	нет.	ВСТН Ду-25

Суммарные данные о потреблении топливно-энергетических ресурсов представлены в таблице №2.

Таблица №2. Данные о потреблении ТЭР

N п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Фактическое 2019 г.	В денежном выражении
1	2	3	4	5
1	Объем потребления электрической энергии	кВт.ч	42502	279638,67
2	Объем потребления тепловой энергии	Гкал	736,3	1456472,14
3	Объем потребления холодной воды	м ³	2316	69638,18
4	Объем потребления горячей воды	м ³	1197,7	36035,22

3. Расчет целевых показателей

Расчет целевых показателей произведен в соответствии с методическими рекомендациями по определению в сопоставимых условиях целевого уровня снижения государственными (муниципальными) учреждениями суммарного объема потребляемых ими дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля, а также объема потребляемой ими воды утвержденными Приказом Минэкономразвития России от 15 июля 2020 года № 425.

Удельный годовой расход тепловой энергии при раздельном учете расхода тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции и на нужды ГВС (Гкал/кв. м) определяется по формуле:

$$УР_{\text{ОиВ}} = \frac{TЭ_{\text{ОиВ}}}{S}$$

где:

$TЭ_{\text{ОиВ}}$ - потребление тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции в календарном году, Гкал;

S - среднегодовая полезная площадь здания, строения, сооружения в календарном году t , кв. м.

Приведение удельного годового расхода тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции к сопоставимым климатическим условиям (Вт·ч/(кв. м×°С×сутки)) определяется по формуле:

$$УР_{\text{ГСОП}_{\text{ОиВ}}} = \frac{УР_{\text{ОиВ}}}{\text{ГСОП}} \times 1,163 \times 10^6$$

где:

$УР_{\text{ОиВ}}$ - удельный годовой расход тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции в календарном году t , Гкал/кв. м;

ГСОП - число градусо-суток отопительного периода (ГСОП) за этот же календарный год t , °С×сутки;

Приведение удельного годового расхода тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции к сопоставимым условиям этажности и режима работы зданий (Вт·ч/(кв. м×°С×сутки)) определяется по формуле:

$$УР_{\text{ЭТАЖ}_{\text{ОиВ}}} = \frac{УР_{\text{ГСОП}_{\text{ОиВ}}}}{K_{\text{ЭТАЖ}}} \times 1,163 \times 10^6$$

где:

$УР_{\text{ГСОП}_{\text{ОиВ}}}$ - удельный годовой расход тепловой энергии на нужды отопления и вентиляции в году t приведенный к сопоставимым климатическим условиям, Вт·ч/(кв. м×°С×сутки);

$K_{\text{ЭТАЖ}}$ - корректировочный коэффициент на этажность и режим работы;

Удельный годовой расход горячей воды (куб. м/чел) определяется по формуле:

$$УР_{ГВС} = \frac{ГВС}{n}$$

где:

ГВС - потребление горячей воды в календарном году, куб. м;

n - фактическая численность пользователей (работников и посетителей) здания в среднем за сутки в течение календарного года, чел.;

Удельный годовой расход холодной воды (куб. м/чел) определяется по формуле:

$$УР_{ХВ} = \frac{ХВ}{n}$$

где:

ХВ - потребление холодной воды в календарном году, куб. м;

n - фактическая численность пользователей (работников и посетителей) здания в среднем за сутки в течение календарного года, чел.;

Удельный годовой расход электрической энергии (кВт·ч/кв. м) определяется по формуле:

$$УР_{ЭЭ} = \frac{ЭЭ}{S}$$

где:

ЭЭ - потребление электрической энергии в календарном году, кВт·ч;

S - среднегодовая полезная площадь здания, строения, сооружения в календарном году t, кв. м;

Исходные данные для расчета представлены в таблице №3. Расчет целевых показателей приведен в таблице №4.

Таблица №3. Исходные данные для расчета целевых показателей

Наименование	Единица измерения	Фактическое значение базового периода	
		Здание учебного корпуса	Здание мастерских
Объем потребления электрической энергии	кВт.ч	42502	125750
Объем потребления тепловой энергии	Гкал	736,3	360,52
Объем потребления холодной воды	м3	2316	0
Объем потребления горячей воды	м3	1197,7	158
Объем потребления газа	м3	0	0
Потребление моторного топлива	л	0,66	0,66
Общая площадь здания	м2	2309	4752

Среднесуточное количество сотрудников и посетителей	чел	300	250
Функционально-типологическая группа объекта	-	Административно-учебные корпуса	Административно-учебные корпуса
Число градусо-суток отопительного периода (ГСОП)	°C × сутки	3805	3805
Этажность	-	4	3

4. Энергосберегающие мероприятия

4.1. Энергосберегающие мероприятия в здании учебного корпуса

4.1.1. Замена устаревших оконных конструкций, которые не соответствуют современным нормам теплозащиты зданий.

Оценим экономию тепловой энергии в результате реконструкции окон в здании.

В здании деревянные оконные блоки общей площадью $177,6 \text{ м}^2$ с низким сопротивлением теплопередаче $R^0=0,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.
Предлагается заменить на энергосберегающие стеклопакеты, имеющих сопротивление теплопередаче $R=0,85 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Затраты (I_0) на данное мероприятие составляют :

$$I_0 = 868884,54 \text{ руб.}$$

Экономия тепловой энергии за счет повышения уровня теплозащиты окон:

$$Q_1 = ((1/R^0) - (1/R)) \times A_F \times (t_{int} - t_{ext}) \times 24 \times N_{от} = 43,206 \text{ Гкал}$$

$A_F =$	$177,6 \text{ м}^2$, площадь деревянных окон
$t_{int} =$	20 °C , температура внутреннего воздуха
$t_{ext} =$	-31 °C , расчетная температура наружного воздуха
$N_{от} =$	221 дн., продолжительность отопительного сезона

Количество тепловой энергии сэкономленной за счет уменьшения количества инфильтрующегося воздуха:

$$Q_2 = (q_{inf1} - q_{inf2}) \cdot A_F \cdot (t_{int} - t_{ext}) \cdot 24 \cdot N_{от} = 36,896 \text{ Гкал}$$

$q_{inf1} =$	$1,44$	ккал/ $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$, удельный расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха через существующие стеклопакеты
--------------	--------	--

$q_{inf2} =$	$0,672$	ккал/ $\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C}$, удельный расход теплоты на нагревание инфильтрующегося воздуха через устанавливаемые стеклопакеты
--------------	---------	---

Общая экономия в натуральном выражении:

$$\Delta Q = Q_1 + Q_2 = 80,102 \text{ Гкал}$$

4.1.2. Внедрение современного сантехнического оборудования:

Модернизация смывных бачков (установка двухрежимных смывных колонок), применение смесителей с фотоэлементом.

Данные мероприятия при их комплексном внедрении по приблизительным оценкам позволят снизить общий объем потребления водопроводной воды на величину от 15 до 40 %.

Затраты на данное мероприятие составят:

- модернизация сливного бачка до двухрежимного	1 000,00	руб.
- установка смесителя с фотоэлементом	7 500,00	руб.
- количество унитазов в обследуемом здании	15,00	шт.
- количество точек разбора водопроводной воды в обследуемом здании	27,00	шт.

$$I_0 = 217\,500,00 \text{ руб.}$$

Для расчетов примем годовую экономию воды равную $\varepsilon = 30\%$ от общего объема водопотребления (Гхвс) учреждением в базовом 2019 году.

$$\varepsilon = 30,00 \%$$

$$G_{хвс} = 2316,00 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годовое сокращение потребления воды при внедрении современного сантехнического оборудования принимаем применительно к водопотреблению за базовый период (2019 год):

$$\Delta G = G_{хвс} \cdot \varepsilon = 694,80 \text{ м}^3/\text{год}$$

4.1.3. Установка системы автоматического программного регулирования подачи теплоносителя в систему отопления:

Данное мероприятие позволит сократить расходы тепловой энергии в вечернее время, выходные и праздничные дни.

Конструктивно система состоит из программируемого регулятора системы отопления, регулирующего клапана с электроприводом, установленного на тепловом вводе в здание, и датчика температуры теплоносителя в трубопроводе прямой воды.

При снижении температуры в помещениях на величину от 3 до 5°C в вечернее время, выходные и праздничные дни можно сэкономить значительное количество тепловой энергии.

Выполним укрупненный расчет экономии в процентах от базового уровня потребления. При средней длине отопительного периода 5736 часов около 3400 часов приходится на вечернее время, выходные и праздничные дни (по каждому суткам взят «запас» в количестве двух часов на время нагрева от экономичного режима к комфортному). Для того чтобы время на прогрев воздуха в помещении до нормального уровня не превышало одного часа, а также не нарушился температурно-влажностный режим, мы можем ограничить расход теплоносителя на величину до 15%.

Таким образом, экономия тепловой энергии от внедрения данного мероприятия составит 15%.

Затраты на реализацию данного мероприятия составят:

$$I_0 = 500\,000,00 \text{ руб.}$$

Для расчетов примем годовую экономию тепловой энергии равную $\varepsilon = 15\%$ от общего объема теплотребления ($Q_{тэ}$) учреждением в базовом 2019 году.

$$\begin{aligned} \varepsilon &= 15,00 \% \\ Q_{тэ} &= 736,30 \text{ Гкал/год} \end{aligned}$$

Годовое сокращение потребления тепловой энергии при установке узла учета принимаем применительно к потреблению за базовый период (2019 год):

$$\Delta Q = Q_{тэ} \cdot \varepsilon = 110,45 \text{ Гкал/год}$$

4.2. Энергосберегающие мероприятия в здании мастерских

4.2.1. Внедрение современного сантехнического оборудования:

Смесители с фотоэлементом отличаются от привычных моделей тем, что освобождает своих владельцев от необходимости каждый раз выставлять напор и нужную температуру воды. Для подачи воды необходимо поднести ладони к смесителю. После того, как движение в зоне чувствительности смесителя прекратилось, вода отключается.

Данные мероприятия при их комплексном внедрении по приблизительным оценкам позволят снизить общий объем потребления водопроводной воды на величину от 5 до 10 %.

Расчет годового потребления электроэнергии светодиодными лампами произведем по формуле:

$$\mathcal{E}_{LED} = P_{LED} * K_{LED} * T * n = 1984 \text{ кВт*ч, где}$$

$P_{LED} = 2$ кВт - мощность светодиодных ламп

$K_{LED} = 1$ - коэффициент спроса

$T = 4$ ч - среднее время работы освещения в сутки

$n = 248$ - количество дней в году

Мощность светодиодных ламп Расчитаем по формуле:

$$P_{LED} = N * k = 2 \text{ кВт, где}$$

$N = 0,01$ кВт - мощность одной LED

$k = 200$ - количество заменяемых ламп

Годовое сокращение потребления электрической энергии при реализации данного мероприятия составит:

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_{лм} - \mathcal{E}_{LED} = 5158,40 \text{ кВт*ч/год}$$