

Учреждение образования
«Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебной и воспитательной работе
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ



И. Э. Бученков

2021 г.

Регистрационный № УД-634-2/уч.

**ПРОГРАММА
ОБЩЕИНЖЕНЕРНАЯ (ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ)
ПРАКТИКА**

для специальности:

1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент
специализации:

1-43 01 06 07 Менеджмент возобновляемых энергетических ресурсов

2021 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

В. А. Пашинский, доцент кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» БГУ, к. т. н., доцент;

Ю. М. Шуля, старший преподаватель кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» БГУ.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
(протокол № 11 от 19.04.2021 г.)

Советом факультета учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
(протокол № 8 от 26.04.2021 г.)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Общеинженерная (производственная) практика является частью образовательного процесса подготовки специалистов энергоменеджеров, продолжением учебного процесса и проводится на передовых предприятиях, в учреждениях, организациях различных отраслей, имеющих в составе энергооборудование или занимающихся его производством и монтажом.

Практика направлена на ознакомление с назначением, устройством и принципом действия энергооборудования.

Цель практики – изучение производственно-хозяйственной деятельности предприятий изготавливающих, поставляющих и эксплуатирующих энергетическое оборудование, технологических процессов изготовления энергооборудования.

Задачи практики:

- изучение структуры и организации подразделений промышленных предприятий, изготавливающих и использующих энергооборудование;
- изучение основ технологических операций;
- изучение вопросов охраны труда и пожарной безопасности, охраны окружающей среды;
- закрепление и расширение знаний, полученных при изучении соответствующих дисциплин;
- обучение основам организационной и воспитательной деятельности в коллективе.

В результате прохождения практики студенты должны:

знать:

- технологию изготовления энергосберегающего оборудования;
- назначение теплоэнергетического и электрооборудования;
- конструкции изготавливаемого и эксплуатируемого оборудования;
- технологию производства тепло- и электроэнергии и их использование на предприятиях;
- мероприятия по охране окружающей среды, технике безопасности и охране труда;

уметь:

- читать рабочие чертежи, технические регламенты и технологические карты;
- выполнять отдельные технологические операции на рабочих местах;
- анализировать и обобщать производственную документацию.

При прохождении практики формируются или развиваются следующие **компетенции:**

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- уметь работать самостоятельно;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к социальному взаимодействию;
- уметь работать в коллективе;
- анализировать и оценивать тенденции развития энергоэффективных технологий и устройств;
- выбирать эффективные критерии оценки энергоэффективности и осуществлять их оптимизацию;
- разрабатывать технические задания на проектируемые энергоэффективные технологии и устройства с учетом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- разрабатывать пути снижения потерь энергии в производственных процессах;
- работать с необходимыми нормативными документами и современными средствами компьютерного проектирования;
- осуществлять выбор необходимого энергетического оборудования;
- в составе коллектива специалистов или самостоятельно участвовать в научно-исследовательской, рационализаторской и изобретательской деятельности;

Продолжительность практики – 4 недели в IV семестре (для очной формы получения высшего образования), 1 неделя в VI семестре (для заочной формы получения высшего образования).

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

До направления на практику приказом директора МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ утверждаются места практики. В качестве предприятий для прохождения практики могут быть предприятия по монтажу, поставке и производству энергосберегающего оборудования, передовые жилищно-коммунальные, промышленные, сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия Республики Беларусь.

До отъезда на общеинженерную практику студент обязан встретиться со своим руководителем для получения дневника, программы практики и прохождения инструктажа. После этого студенту выдаются проездные документы (командировочное удостоверение, письмо руководителю предприятия по месту практики).

В период производственной (общеинженерной) практики студент на предприятии:

- проходит инструктажи вводный и на рабочем месте;
- за практикантом закрепляется приказом по предприятию руководитель практики от предприятия;
- знакомится с организацией и технологией производства, оборудованием, организацией работ и участвует в производственном процессе предприятия;
- знакомится с организацией защиты окружающей среды и энергосбережением на предприятии;
- знакомится с производством и использованием, организацией менеджмента энергоресурсов.

МЕРОПРИЯТИЯ В РАМКАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ОБЩЕИНЖЕНЕРНОЙ) ПРАКТИКИ

(дневная форма получения высшего образования)

№ п/п	Мероприятия	Число дней
1	Вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте, прием на практику, ознакомление со структурой административного и оперативного управления, правилами внутреннего трудового распорядка предприятия	1
2	Изучение безопасных методов работы в энергоустановках, мероприятий по охране окружающей среды и технике безопасности на предприятии	1
3	Участие в технологическом процессе предприятия	19
4	Ознакомление со структурой и оборудованием энергетических цехов, участков, служб и изучение безопасных методов работы в энергоустановках на рабочих местах	1
5	Ознакомление с производством и использованием энергоресурсов	1
6	Оформление дневника и отчета по практике	1

МЕРОПРИЯТИЯ В РАМКАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ОБЩЕИНЖЕНЕРНОЙ) ПРАКТИКИ

(заочная форма получения высшего образования)

№ п/п	Мероприятия	Число дней
1	Вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте, прием на практику, ознакомление со структурой административного и оперативного управления, правилами внутреннего трудового распорядка предприятия; изучение безопасных методов работы в энергоустановках, мероприятий по охране окружающей среды и технике безопасности на предприятии	1
2	Участие в технологическом процессе предприятия; ознакомление со структурой и оборудованием энергетических цехов, участков, служб и изучение безопасных методов работы в энергоустановках на рабочих местах; ознакомление с производством и использованием энергоресурсов	4
3	Оформление дневника и отчета по практике	1

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Отчет оформляется в соответствии с методическими указаниями МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ в виде пояснительной записки и, по прибытию в институт, представляется руководителю практики. Защита отчета пообщественной практике производится на кафедре.

Структура отчета:

1. Общая характеристика предприятия.

1.1. Наименование, адрес, основное производственное направление, место расположения, расстояние до ближайшей железнодорожной станции.

1.2. Структура предприятия.

1.3. Показатели хозяйственной деятельности предприятия (себестоимость производимой продукции, годовой доход, рентабельность и т.д.).

2. Организация учета и контроля энергоресурсов. Менеджмент энергоресурсов на предприятии.

3. Энергетический паспорт предприятия (приложение 1).

4. Вопросы обеспечения мероприятий по защите окружающей среды и энергосбережению.

5. Индивидуальное задание и вопросы научно-исследовательской работы.

6. Выводы и предложения.

7. Резюме, в т.ч. на английском языке.

Рекомендуемая литература

Основная

1. Об энергосбережении: Закон Респ. Беларусь, 8 янв. 2015 г., №239-З. – Минск, 2015. – 14 с.

2. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению : ГОСТ ISO 50001-2021 – Введ. 01.06.2021 (с отменой на территории РБ СТБ ISO 50001-2013). – Минск, 2021. – 36 с.

3. Положение о порядке организации и проведения энергетических обследований (энергоаудитов) [Электронный ресурс] : утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь, 18 марта 2016 г., № 216 // Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. – Режим доступа : <http://energoeffekt.gov.by/supervision/inspection/18032016-216>. – Дата доступа : 11.04.2021.

4. Положении о нормировании расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь [Электронный ресурс] : утв. постановлением Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Респ. Беларусь, 19 ноября 2002 г., № 9 // Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Респ. Беларусь. – Режим доступа : <http://energoeffekt.gov.by/laws/resolution/-19-2002-9-1-r>. – Дата доступа : 11.04.2021.

5. Инструкция по нормированию расходов топливно-энергетических ресурсов для котельных номинальной производительностью 0,5 Гкал/ч и выше [Электронный ресурс] : утв. Комитетом по энергоэффективности при Совете Министров Респ. Беларусь 12.06.2002 : по состоянию на 29 декабря 2014 г. // Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Режим доступа : <https://etalonline.by/document/?regnum=u002e0002>. – Дата доступа – 11.04.2021.

6. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий [Электронный ресурс] : утв. Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Респ. Беларусь 11.11.2020 // Департамент по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Респ. Беларусь. – Режим доступа : http://energoeffekt.gov.by/programs/forming/20201118_terem. – Дата доступа : 11.04.2021.

7. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий [Электронный ресурс] : утв. Постановлением Министерства экономики Респ. Беларусь, Министерства энергетики Респ. Беларусь и Комитета по энергоэффективности

при Совете Министров Респ. Беларусь, 24 декабря 2003 г., № 252/45/7 // Департамент по энергоэффективности Респ. Беларусь. – Режим доступа : <http://energoeffekt.gov.by/supervision/framework/-24122003-252457>. – Дата доступа : 11.04.2021.

8. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемосдаточных испытаний : ТКП 339-2011 (02230). – Введ. 01.12.2011. – Минск : РУП «БЕЛТЭИ», 2011. – 614 с.

9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : ТКП 181-2009 (02230). – Введ. 01.09.2009. – Минск : РУП «БЕЛТЭИ», 2009 г. – 552 с.

10. Пашинский, В. А. Общие требования к организации проектирования и правила оформления дипломных и курсовых проектов (работ): МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ / Пашинский В. А., Баран А. Н., Якубовская Е. С. – Минск : Минфин, 2019. – 120 с.

11. Энергосбережение. Основные термины и определения : СТБ 1770-2016. – Введ. 01.07.2017 (с отменой на территории РБ СТБ 1770-2009). – Минск : БелГИСС, 2016. – 20 с.

12. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование. Классификация. Показатели энергоэффективности : СТБ 1771-2010. – Введ. 01.07.2010 (с отменой СТБ П 1771-2007). – Минск : БелГИИС, 2010. – 20 с.

13. Энергосбережение. Методы подтверждения соответствия показателей энергоэффективности энергопотребляющей продукции установленным значениям. Общие требования : СТБ 1772-2010. – Введ. 01.07.2010 (с отменой СТБ П 1772-2007). – Минск : БелГИИС, 2010. – 12 с.

14. Энергосбережение. Показатели энергоэффективности. Порядок внесения в техническую документацию : СТБ 1773-2010. – Введ. 01.07.2010 (с отменой СТБ П 1773-2007). – Минск : БелГИИС, 2010. – 8 с.

15. Энергосбережение. Энергетический паспорт потребителя топливно-энергетических ресурсов. Общие требования : СТБ 1774-2010. – Введ. 01.07.2010 (с отменой СТБ П 1774-2007). – Минск : БелГИИС, 2010. – 28 с.

16. Энергосбережение. Классификация показателей. Общие положения : СТБ 1775-2010. – Введ. 01.07.2010 (с отменой СТБ П 1775-2010). – Минск, БелГИИС, 2010. – 12 с.

17. Энергетическое обследование потребителей топливно-энергетических ресурсов. Общие требования : СТБ 1776-2007. – Введ. 01.12.2007 г. – Минск : БелГИИС, 2007. – 14 с.

Дополнительная

18. Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей [учебник для вузов по специальности "Электроэнергетические системы и сети"] / М. А. Короткевич. - 2-е изд., испр. и доп. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. - 350 с.: ил.

19. Ерошенко, Г. П. Эксплуатация электрооборудования / Г. П. Ерошенко, А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, Ю. А. Медведько, М. А. Таранов. – М.: Колос, 2008. – 344 с.

20. Гулбрандсен, Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент : учебно-методическое пособие / Т. Х. Гулбрандсен, Л. П. Падалко, В. Л. Червинский. – Минск : БГАТУ, 2010. – 240 с.

21. Сидоренко, Г. И. Экономика установок нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Техничко-экономический анализ: уч. пособие для вузов / Г. И. Сидоренко, В. В. Елистратов, И. Г. Кудряшова, В. И. Пименов. – СПб. : Политех. ун-т, 2008. – 249 с.

22. Удалов, С. Н. Возобновляемая энергетика : учеб. пособие / С. Н. Удалов . - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 607 с. :цв. ил.

23. Титова, Л. М. Теоретические основы энергосберегающих технологий : учебное пособие для вузов / Л. М. Титова, А. Х.-Х. Нугманов, И. Ю. Алексанян. – 2-е изд., испр. – Спб.: Лань, 2021. – 216 с.

Согласовано:

Утверждаю:

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ

(название предприятия)

Минск 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения
2. Характеристика зданий
3. Сведения о потреблении и затратах на энергоносители и воду
4. Учет расхода энергоносителей и воды
5. Сведения о коммуникациях
6. Баланс потребления теплоэнергии
7. Характеристика тепловых пунктов
8. Характеристика трансформаторных подстанций
9. Установленная мощность электроприемников по направлениям использования
10. Характеристика систем освещения
11. Баланс потребления электроэнергии
12. Основные характеристики зданий
13. Перечень энергосберегающих мероприятий
14. Нормативные показатели

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Профиль деятельности				
2. Вид собственности				
3. Адрес:				
4. Наличие вышестоящей организации				
5. Ф.И.О. директора				
6. Телефон/факс				
7. E-mail				
8. Режим работы				
9. Численность	проектная	Фактическая		
		год	год	год
- персонала				

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗДАНИЙ

Наименование здания	Характеристики здания						
	Материал стен	Толщина стен, м	Кол-во этажей	Суммарная отапливаемая площадь, м ²	Наружный объем здания, м ³	Наличие подвала	Наличие чердака
1	2	3	4	5	6	7	8
ИТОГО							

3. СВЕДЕНИЯ О ПОТРЕБЛЕНИИ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ И ВОДЫ

№ п.п.	Наименование энергоносителя	Единица измерения	2018 г	2019 г	2020 г.	Характеристика энергоносителя	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Электроэнергия -потребление -затраты	тыс. кВт-ч т.у.т. тыс. руб.					
2	Теплоэнергия -потребление -затраты	Гкал т.у.т, тыс. руб.					
3	Топливо -потребление -затраты	т.у.т. тыс. руб.					
	Итого по энергоносителям - потребление -затраты	т.у.т. тыс. руб					
4	Холодная вода -потребление -стоки -затраты	м ³ м ³ тыс. руб					
	Итого затраты	тыс. руб					

4. УЧЕТ РАСХОДА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ И ВОДЫ

№ п.п	Наименование энергоносителя	Точка установки прибора учета	Перечень объектов энергоснабжения	Тип прибора или метода измерения	Марка	Кол-во	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Электроэнергия						
2	Теплоэнергия						
3	Топливо						
4	Холодная вода						

5. СВЕДЕНИЯ О КОММУНИКАЦИЯХ

Коммуникации 1	Параметры 2	Протяженность, м 3	Годовые потери 4	Примечание 5
1. Электрические				
2. Теплотрассы				
3. Трубопроводы холодной воды				
4. Газопровод				

6. БАЛАНС ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОЭНЕРГИИ

№ п.п.	Статья прихода-расхода	Фактическое потребление		Расчетно - нормативное потребление (СНиП 2.01.05-91)		Примечание
		Гкал	%	Гкал	%	
1	2	3	4	5	6	7
I	Приход					
II	Расход					
1	Отопление					
2	Вентиляция					
3	Горячее водоснабжение					
4	Технология					
III	Сторонние потребители					
IV	Потери в сетях					
V	Собственные нужды котельной					
VI	Итого суммарный расход					

7. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

№ п.п.	Наименование объекта	Наименование ввода	Тип системы теплоснабжения	Наличие регулирующей аппаратуры давления	Наличие ГВС	Наличие регулирующей аппаратуры подачи тепла на ГВС	Наличие вентиляции	Тип присоединения системы отопления	Наличие регулирующей аппаратуры подачи тепла на отопление
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ

№ подстанции	Год ввода в эксплуатацию	Тип трансформатора	Кол. т-ров (шт)	Мощность, кВА		Напряжение, высш./низш. (кВ)	Примечание
				одного	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8

9. УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Структурное подразделение	Условия эксплуатации	Продолжительность работы (ч)	Электродвигатели, шт					Светильники, шт			Установки, шт					Сварочные трансформаторы	Силовые сборки, шт	Ящики учета э/э, шт	Тепловые пункты, шт	Трансформаторные подстанции, шт	Кабельные линии, км	Воздушные линии, км
			до 1 кВт	1-50 кВт	5-10 кВт	10-30 кВт	>30 кВт	с лампами накаливания	с ЛЛ	с ГЛВД	ветрогенераторы	фотоэлектрические преобразователи	тепловые насосы	Гелиоколлекторы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	сухие																					
	влажные																					
	сырые																					
	особо сырые																					
	пыльные																					
	жаркие																					
	наружные																					

Продолжение табл. 9

Электроплиты, шт	Электро-сушители, шт	Вент. установки, шт	Калориферы, шт	Холодильные установки, шт	Сушильные установки, шт	Монтажные работы, тыс. руб.	Работы по капитальному ремонту, тыс. руб.	Котельные, шт	Тепловые сети, км
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32

10. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ

№ п.п.	Наименование объекта	Количество светильников	Год ввода в эксплуатацию светильников	Тип светильников	Общее количество ламп	Тип ламп	Суммарная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8

11. БАЛАНС ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

№ п/п	Статьи прихода-расхода	Нормативное потребление		Примечание
		кВт·ч	%	
I	Приход (по счетчикам)			
II	Расход (расчетный)			
1	Освещение			
1.1	Внутреннее			
1.2	Наружное			
2	Силовое электрооборудование			
2.1	Вентиляция			
2.2	Бытовая техника			
2.3	Учебное оборудование			
2.4	Пищеблок			
2.5	Котельное оборудование			
2.7	Технологическое оборудование			
2.8	Отопление			
2.9	Прочее			
3	Сторонние потребители (Внебюджет)			
III	Потери			
3.2	в сетях			
3.3	в трансформаторах			
	Итого суммарный расход			

12. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЙ

Наименование здания:

№ п/п	Характеристика здания	Размерность	Величина			
1	Год постройки	год				
2	Материал / толщина стен	материал/м				
3	Материал / толщина чердачного перекрытия	материал/м				
4	Материал / толщина утеплителя перекрытия	материал/м				
5	Материал / толщина пола подвала	материал/м				
6	Число этажей	шт.				
7	Площадь здания в плане	м ²				
8	Длина здания	м				
9	Ширина здания	м				
10	Высота здания	м				
11	Объем здания выше уровня-земли	м ³				
12	Наличие подвала (отапливаемый или нет)					
13	Полный объем здания	м ³				
14	Число входов:					
	- рабочих	шт.				
	-запасных	шт.				
15	Материал / толщина двери	материал/м				
16	Количество ворот	шт.				
17	Материал / толщина ворот	материал/м				
18	Число окон	шт.				
19	Тип остекления (двойное, одинарное и т.д.)					
20	Площадь остекл. и стен по сторонам света		С-З	С-В	Ю-З	Ю-В
	- площадь остекления	м ²				
	- площадь стен (без остекления)	м ²				
21	Наличие вентиляции					
22	Площадь по внутреннему обмеру					
	- общая	м ²				
	- основная	м ²				

13. ПЕРЕЧЕНЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Наименование мероприятия	Капитальные затраты, тыс. руб.	Годовой экономический Эффект		Срок окупаемости, лет
		абс. ед.	тыс. руб.	
Система электроснабжения				
Система теплоснабжения				
ВСЕГО				

Кроме указанных выше энергосберегающих проектов, по результатам энергетического обследования предприятия может быть предложен ряд организационно-технических мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности эксплуатации систем энергоснабжения предприятия.

14. НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатель	Единица измерения	Значение	Примечание
Профиль			
Численность	чел.		
Численность персонала	чел.		
Суммарная отапливаемая площадь	м ²		
Норматив электропотребления	тыс. кВт·ч		
Удельное электропотребление	тыс. кВт·ч/чел.		
Удельное электропотребление	тыс. кВт·ч/м ²		
Норматив теплопотребления	Гкал		
Удельное теплопотребление	Гкал/м ²		
Норматив потребления топлива	т у.т.		
Удельный расход топлива	кг у.т./Гкал		
Норматив водопотребления			
Удельное водопотребление	м ³ /чел.		