



Министерство образования Республики Беларусь

**Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»**

Кафедра «Металлургия и технологии обработки материалов»

ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА: КЕЙС-ЗАДАНИЯ

ПРАКТИКУМ

**для студентов специальности
1-42 01 01 «Металлургическое производство
и материалобработка (по направлениям)»
дневной формы обучения**

Гомель 2024

УДК 628.5:669(075.8)
ББК 38.91я73
О-75

*Рекомендовано научно-методическим советом
механико-технологического факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 1 от 06.09.2022 г.)*

Составитель *Л. Н. Русая*

Рецензент: декан машиностр. фак. ГГТУ им. П. О. Сухого
канд. техн. наук, доц. *Г. В. Петришин*

О-75 **Основы** эколого-энергетической устойчивости производства: Кейс-задания : практикум для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» днев. формы обучения / сост. Л. Н. Русая. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – 21 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Представлены кейс-задания для моделирования деятельности участников кейса в проблемной ситуации, формирования положительной мотивации к освоению материала с целью повышения результативности образовательного процесса.

Для студентов специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» дневной формы обучения.

УДК 628.5:669(075.8)
ББК 38.91я73

© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2024

ВВЕДЕНИЕ

Образование – источник стабильного и прогрессивного социального развития. Цели и задачи образования ориентированы на подготовку специалистов, способных эффективно вести деятельность в условиях постоянно меняющихся ситуаций и быстрого ритма жизни. В связи с этим, к технологиям в области образования выдвигаются все новые требования.

Любая образовательная технология должна соответствовать ряду параметров:

- позволять студентам организовывать процесс усвоения материала самостоятельно;

- мотивировать студентов и учащихся к различным видам деятельности;

- подразумевать работу с разными источниками информации, учитывая то, что информация и сама по себе является средством организации деятельности, а не целью обучения, как было раньше;

- допускать организацию взаимодействия групп;

- предполагать познавательную деятельность в нескольких областях;

- представлять собой технологию контекстного обучения, которая позволит решать большое количество профессиональных задач.

Этим требованиям в наибольшей степени соответствует метод кейсов в учебном процессе. Метод кейсов или кейс–метод – один из методов решения сложных проблем, которые не имеют четкой структуры и предполагают применение студентами своего творческого потенциала. Для него характерно наличие актуальной проблемы или ситуации, действующих лиц, драматической составляющей и необходимости совершать выбор.

Работу кейс–метода можно представить в виде следующих этапов:

Подготовительный этап – включает изучение студентами предоставленного преподавателем текста ситуации (кейса) и выполняют необходимые задания, которые к нему относятся.

Реализация кейса – собственно начало работы над проблемой.

Диагностика ситуации, которая состоит из трех частей:

– описывается реальное состояние объекта с учетом конкретных параметров;

– определяется должно быть состояние объекта с учетом конкретных параметров;

– сравниваются реальное и должно быть состояние объекта.

Выработка альтернатив - еще один этап диагностики ситуации. Он направлен на поиск альтернатив, при помощи которых проблемная ситуация может быть разрешена. Данный этап можно считать качественно новой фазой диагностики. Основная задача состоит в том, чтобы определить все варианты, посредством которых проблема может быть решена. Результатом должна стать выработка нескольких вариантов.

Обсуждение выводов – завершающий этап. В процессе дискуссии важно, чтобы мог высказаться каждый участник, при этом его позиция должна быть аргументирована и уточнена. В качестве завершения используются такие варианты:

– представить краткое резюме, основанное на выводах, сделанных в течение занятия;

– задать дополнительные вопросы, которые в процессе не были затронуты;

– предоставить новые данные (если диагностика кейса не позволила решить проблему, предложить дополнительные данные на тему дальнейшего развития событий, реализованных в кейсе);

– резюме могут быть как индивидуальными, так и групповыми, их подача может быть устной или письменной, а озвучены они могут быть либо в конце текущего занятия, либо в начале следующего.

Опыт, полученный в процессе применения метода кейсов различными организациями, преподавателями и другими людьми, чья деятельность связана с обучением, показал, что кейс-метод многократно повышает результативность образовательного процесса, т.к. позволяет моделировать будущую деятельность участников кейса и формировать положительную мотивацию к освоению материала и получению новой информации в дальнейшем.

Кейс № 1. «На пути к устойчивому развитию»

Растущий интерес к проблемам устойчивого развития доказывает: народы начали понимать, что экономический рост возможен только в здоровой природной среде. С. Шмидхейни, председатель Совета предпринимателей по устойчивому развитию

Знакомство с проблемой. Нашу цивилизацию называют технологической, или индустриальной. При этом имеется в виду то, что техника и промышленность в значительной степени определяют ее "имидж" как позитивный, так и негативный. Если судить по статистическим данным, то вторая половина XX в. характеризовалась значительными успехами в развитии мировой экономики. Общий объем экономической деятельности увеличился в 5 раз, доход на душу населения более чем удвоился, уровень материального потребления поднялся на новые высоты.

Но это благополучие было достигнуто в значительной мере за счет нанесения невосполнимого ущерба окружающей среде. Загрязнение воздуха, зараженная питьевая вода, истончение озонового слоя, "парниковый эффект", приводящий к изменению климата - все это входит в длинный список отрицательных последствий экономического роста. Эти последствия часто проявляются из-за неспособности экономики выдвигать на первый план экологические аспекты принимаемых общественных и индивидуальных решений: вырабатывать электроэнергию, сжигая уголь или используя солнечную энергию; ездить на работу на автомобиле или на общественном транспорте и т. п. В результате этого общество все больше ощущает на себе все последствия нерешенных экологических проблем.

Располагая многочисленными фактами, свидетельствующими о нерациональном хозяйствовании, нетрудно понять, почему термин "устойчивое развитие" стало основным в дискуссиях, касающихся проблем защиты окружающей среды и развития. В 1987 г. Всемирная Комиссия по Окружающей Среде и Развитию сделала тему устойчивого развития основной в своем докладе, озаглавленном "Наше общее будущее". В докладе оно определялось как форма развития или прогресса общества, которая удовлетворяет потребности ныне живущих людей и не ущемляет возможности будущих поколений обеспечивать свое существование.

Сейчас наступил такой период развития, когда обеспечение безопасности человечества становится даже более важным, чем дальнейший технический прогресс. Приоритетным направлением оказывается не дальнейшее наращивание производства, а его реконструкция и преобразование.

Устойчивое развитие станет реальностью при соблюдении следующих условий:

- стабилизация численности населения;
- создание сбалансированного сельского хозяйства, не истощающего почвенных и водных ресурсов и не загрязняющего землю и продукты питания пестицидами;
- рециклизация, то есть повторное использование отходов;
- развитие экологически чистых источников энергии;
- переход к более энерго - и ресурсосберегающему образу жизни.

Одна из задач человечества заключается в том, чтобы соблюдение этих условий как можно скорее стало для каждого законом. Их реализация осуществляется через создание реальных проектов, характер и масштабы которых очень разнообразны. Принять участие в создании проектов и их осуществлении могут люди самых различных специальностей: юристы, медики, работники социального обеспечения, учителя, журналисты, инженеры, архитекторы, ученые.

Существуют направления бизнеса, занятого рециклингом и захоронением отходов, мониторингом и анализом состояния окружающей среды, производством экологически чистых товаров и т. д. Некоторые музыкальные группы завоевали известность благодаря песням, в которых поднимались экологические проблемы. Архитекторы и строители занялись реконструкцией городских застроек, отказавшись от участия в "расползании" мегаполисов. В самом деле, трудно представить род деятельности, который нельзя было бы связать с решением экологических проблем.

Поиск решения. Допустим, вы определились с выбором профессии, стали специалистом в сфере бизнеса, или в научной деятельности, или в сфере культуры и т. п. В течение 10 минут обдумайте и предложите на обсуждение проект, направленный на реализацию какого-либо из условий устойчивого развития. Масштабы могут быть совершенно разными: от глобального проекта восстановления озонового экрана до проекта озеленения придомовой территории.

Кейс № 2. "Экологический бумеранг, или Поиски трех аргументов"

Неразумное, расточительное потребление природных ресурсов, истощение и опустошение Земли вместо увеличения ее плодородия с помощью рационального хозяйствования, приведет к полной ее деградации и не дает экологического процветания нашим детям, которым мы обязаны по праву родителей передать Землю плодородной и обработанной.

Т. Рузвельт. Послание Конгрессу США, 1907 г.

Знакомство с проблемой. Практически ежедневно через средства массовой информации на нас обрушиваются предупреждения о неминуемых, если уже не происходящих, экологических бедствиях. Нам еще сложно представить такие глобальные явления, как парниковый эффект или разрушение озонового экрана планеты. Мы иногда с недоверием относимся к сообщениям ученых – биологов о том, что каждый день на планете исчезают десятки видов живых организмов. Но многие из нас уже почувствовали и твердо усвоили, что жизненно необходимые нам воздух, вода, продукты питания загрязнены и становятся причиной многих болезней.

Мы перестали радостно подставлять лица теплему летнему дождю, потому что все чаще стали выпадать кислотные дожди. В летнюю жару нас встречают на водоемах знаки "Купаться запрещено!" или "Опасно для здоровья!" Открывая окна в квартирах или рабочих помещениях, чтобы проветрить их, вдохнуть "свежего воздуха", мы получаем как раз обратное. Что же происходит с планетой, с нашим общим домом?

В 1968 г. Земля впервые была сфотографирована с поверхности Луны. Эти снимки яснее, чем когда-либо ранее, продемонстрировали, что Земля – это шар, движущийся в пустынном Космосе. Она напоминает космический корабль в бесконечном путешествии. У него нет базы, на которую можно вернуться для ремонта, чтобы пополнить запасы и избавиться от отходов.

Примечание. Термин "космический корабль Земля" был впервые использован футуристом Бакминстером Фуллером.

Человек, являясь членом экипажа этого корабля, стал причиной возникающих на его борту проблем. В частности, быстрый рост численности населения создает тяжелую нагрузку на все системы и одновременно снижает их продуктивность из-за загрязнения и

переэксплуатации. В результате неконтролируемого развития экономики, несовершенных технологий, природных и антропогенных аварий и катастроф возникает экологическая опасность – угроза разрушения среды обитания человека и связанных с ним живых организмов. Следствием этого является нарушение способности живых организмов и систем приспособляться к новым условиям существования и, как результат этого – их гибель.

"Экологический бумеранг" – так образно назвали ученые экологические затруднения, вызываемые нарушением законов, правил и принципов природопользования, игнорированием экологических ограничений в развитии общества. Брошенный бумеранг возвращается к его владельцу, но он возвращается в том же состоянии, не теряя своих качеств. Природа же утрачивает способность сохранять естественное равновесие в своих системах, способность к самоочищению и самовосстановлению. Тем самым ухудшаются условия существования и самого человека – бумеранг возвращается и поражает того, кто его запустил.

Любые явления, связанные с воздействием человека на природу и обратным влиянием природы на человека и его экономику, получили название экологической проблемы. Экологическая проблема – это отражение противоречий, возникающих в системе "общество – природа", на условиях жизни людей, социально-экономических, политических и других процессах. Сегодня она должна быть признана проблемой номер один.

Поиск решения. Представьте себя специалистами в области машиностроения или металлургии. На работе вы сталкиваетесь с производственными выбросами. Ваша задача – в течение 10 минут сформулировать три наиболее важных, на ваш взгляд, аргумента, которые должны убедить человечество в том, что экологическая проблема становится в наши дни проблемой номер один.

На первом этапе каждый работает самостоятельно. На следующем этапе объединитесь по два человека и сравните ваши результаты. Если вы написали примерно одно и то же, обсудите обоснованность вашего выбора. Если же вы избрали различные аргументы, тем более необходимо разобраться в причинах, по которым был сделан выбор. Итогом вашего диалога должны стать три обобщенных аргумента, которые представляются для обсуждения всем участникам. На завершающем этапе систематизируются высказанные предложения.

Кейс № 3. «Вторая жизнь стали. Переработка металлического лома - важная экологическая функция»

Группа НЛМК выполняет важную экологическую функцию - сбор и утилизацию отходов и переработке вторичных ресурсов в России. Электросталургические заводы дивизиона НЛМК-Сорт работают на вторичном сырье – ломе черных металлов, сбор которого осуществляет Вторчермет НЛМК - крупнейшая в России компания по переработке лома и самая технически оснащенная сеть в России.

Вторчермет НЛМК работает в 33 регионах России, более чем на 250 производственно-заготовительных участках. Суммарные мощности по переработке металлолома превышают 3 млн тонн в год.

Вторчермет НЛМК на 85 % обеспечивает качественным металлоломом сталеплавильные мощности НЛМК-Урал, НЛМК-Калуга и Новолипецкого металлургического комбината. В свою очередь предприятия Группы НЛМК выпускают востребованную в различных отраслях продукцию: арматуру, швеллер, уголок, проволоку, крепежные изделия, листовой прокат. Таким образом, металлолом, поступающий на Вторчермет НЛМК, получает вторую жизнь.

По оценкам специалистов, ежегодно в России сдается порядка 23 млн тонн лома черных металлов.

Переработка лома позволяет очищать окружающую среду от металлолома и значительно экономить природные ресурсы и электроэнергию. Использование 1 тонны лома черных металлов позволяет сэкономить свыше полутора тонн руды, агломерата и окатышей, порядка ста метров кубических газа.

Задание.

1. Каким образом развивается ситуация со сбором и переработкой металлического лома в Гомельской области и Республики Беларусь?
2. Какие предприятия являются крупными потребителями металлоотходов?

Кейс № 4: «Строительство нового промышленного предприятия».

Крупный металлургический холдинг ведет строительство металлургического завода в областном центре, где до этого металлургическая отрасль не была представлена в принципе. Проект прошел все необходимые обязательные процедуры согласования в соответствующих надзорных органах, успешно преодолел общественные слушания. Проект предполагает использование современных технологий в формате мини-завода, который работает исключительно на вторичном сырье и имеет в своем составе только электросталеплавильный передел. При этом отсутствуют коксохимическое и агломерационное и доменное производства, которые обеспечивают львиную долю выбросов металлургических комбинатов. Технология таких мини-заводов считается экологически безопасной, поэтому получила большое распространение в Европе, где такие предприятия располагаются даже в самых живописных уголках. Тем не менее, группа независимых экологов утверждает, что строительство предприятия нанесет огромный вред городской экологии, будет способствовать росту заболеваемости и ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки в городе. Единственным выходом из ситуации, по мнению экологов, должно стать прекращение стройки.

Большинство СМИ лояльно городским и областным властям, поддерживающим проект, поэтому основная пиар-кампания ведется экологами в сети Интернет в различных блогах и форумах. Власти при этом не спешат озвучивать свою официальную позицию по отношению к действиям независимых экологов.

Группа независимых экологов при общественном совете администрации крупного регионального центра выступает против строительства в городе, где до данного момента в принципе не была представлена металлургическая промышленность, металлургического предприятия, которое ведет одна из ведущих промышленных корпораций страны. Власти города и субъекта федерации широко поддерживают проект, который несет для региона несомненные экономические преимущества в виде дополнительных инвестиций, налоговых поступлений и рабочих мест, но в тоже время не считают нужным вступать в открытую полемику с независимыми экологами.

Задание.

1. Организовать встречу с заинтересованными участниками и выработать приемлемое решение.

Участники:

1. Группа независимых экологов при общественном совете города объединяет преимущественно экологов-общественников, а также профессорско-преподавательский состав ряда ведущих региональных вузов и представителей городских предприятий.

2. Администрация города и области.

3. Представители металлургического холдинга.

4. Городские СМИ.

Кейс № 5. «Городской мусор»

На очередном заседании администрации города было отмечено, что город быстро развивается и растет. В связи с этим было предложено организовать новый парк на территории бывшего захоронения мусора. Но мнения заседающих разделились. Вопрос остался открытым.

Задание.

1. Возможно ли размещение парка на бывшем полигоне отходов?

Кейс № 6. «Агрофирма»

При выращивании сельскохозяйственных культур рабочие агрофирмы обрабатывали поля и сады различными препаратами: пестицидами и гербицидами. Агрофирма получала высокие урожаи, а следовательно, и прибыль. Начальник отдела кадров агрофирмы доложил директору, что в последнее время стало меньше людей, которые хотят работать на их предприятии. Рабочие опасаются, что им придется работать с различными вредными препаратами. После

такой работы некоторые рабочие чувствуют недомогание. а некоторые даже не выходят на работу. Этот факт озадачил директора.

Задание.

1. Как вы поступили бы на месте директора?
2. Какие действия и решения предприняли?

Кейс № 7. «Экологическая проблема».

«Туристу, особенно столичному что надо? Природа ему нужна. По ней он среди асфальта да многоэтажек своих бетонных с осени тосковать начинает, потому что отрезан он от земли камнем. А камень- он не просто душу холодит, он трясет ее без передыху, потому как не способен камень грохот уличный погасить. Это тебе не дерево- теплое, терпеливое. И грохот тот городской, шарахаясь от камней до бетона, мечется по улицам и переулкам, проползает в квартиры и мотает человеческое сердце.»

Задание:

1. Из какого произведения этот отрывок?
2. О какой экологической проблеме идет речь?

Кейс № 8: «Восстановите текст».

1. Геккель относил экологию к (_____) наукам и наукам о (_____), которых прежде всего интересуют все стороны существования (____) организмов.

2. Совместное, взаимосогласованное развитие человека и природы, называют _____.

3. Форма запретов и ограничений, распространяющихся на любую человеческую деятельность и имеющая безусловным приоритетом сохранение живой природы, видового разнообразия планеты, защиту окружающей среды от

(_____) называют «_____ императив».

4. Термин «экосистема» был предложен английским экологом (_____). Ее можно определить как ограниченное во времени и пространстве единство, природный комплекс, образованный (____) организмами (биоценоз) и средой их обитания, связанными между собой обменом (_____) и (_____).

5. Современная экология охватывает чрезвычайно широкий круг вопросов и тесно переплетается с целым рядом смежных наук, прежде всего таких

_____.

6. В настоящее время в экологии выделяют ряд научных отраслей и дисциплин:

_____.

Кейс № 9: «Проанализируйте текст».

Владимир Иванович Вернадский в очерке «Несколько слов о ноосфере» презентовал ряд положений. Проанализируйте и оцените его высказывания. Насколько они актуальны сегодня? «Ноосфера есть новое геологическое явление на нашей планете. В ней впервые человек становится *крупнейшей геологической силой*. Он может и должен перестраивать своим трудом и мыслью область своей жизни, перестраивать коренным образом по сравнению с тем, что было раньше. Перед ним открываются все более и более широкие творческие возможности. И, может быть, поколение моей внучки уже приблизится к их расцвету».

«Лик планеты – биосфера – химически резко меняется человеком сознательно и главным образом бессознательно. Меняется человеком физически и химически воздушная оболочка суши, все ее природные воды».

«В результате роста человеческой культуры в XX в. все более резко стали меняться (химически и биологически) *прибрежные моря* и части океана. Человек должен теперь принимать все большие и большие меры к тому, чтобы сохранить для будущих поколений никому не принадлежащие морские богатства. Сверх того, человеком создаются новые виды и расы животных и растений».

«В будущем нам рисуются как возможные сказочные мечтания: человек стремится выйти за пределы своей планеты в космическое пространство. И, вероятно, выйдет».

«В настоящее время мы не можем не считаться с тем, что в переживаемой нами великой исторической трагедии мы пошли по правильному пути, который отвечает ноосфере».

«Сейчас мы переживаем новое геологическое эволюционное изменение биосферы. Мы входим в ноосферу. Можно смотреть поэтому на наше будущее уверенно. Оно в наших руках. Мы его не выпустим».

Кейс № 10: «Обезвреживание связующего»

Футеровочные кирпичи, применяемые в разливочных ковшах сталелитейного производства, изготавливаются с применением в качестве связующего фенолформальдегидных смол. В процессе предварительной сушки (нагрева) разливочных ковшей, предшествующей стадии разлива стали, происходит разложение связующего с образованием токсичных мономеров и продуктов высокотемпературного пиролиза, которые с вентиляционным воздухом выбрасываются в атмосферу.

Задание.

1. Предложена абсорбционно-биохимическая установка очистки вентиляционного воздуха после стенда сушки сталеразливочных ковшей. В чем заключается принцип ее работы?

Кейс № 11: «Автостоянка»

Вблизи микрорайона с жилыми домами спланирована автостоянка, которая будет вплотную граничить с подъездами к домам, с тротуарами и детскими площадками для игр и прогулок.

Задание.

1. С какими проблемами столкнутся жители микрорайона?
2. Каковы пути решения проблемной ситуации?

Кейс № 12: «Добыча ископаемых»

При добыче руды, глины используется открытый способ.

Задание.

1. Какой вред наносится экосистеме подобным способом добычи полезных ископаемых?
2. Можно ли способствовать восстановлению экосистемы?

Кейс № 13: «Переработка шлаков»

На металлургических предприятиях образуется значительное количество твердых отходов в виде шлака. Шлаковые отвалы занимают большие площади.

Задание.

1. Каковы варианты решения проблемы утилизации шлаков?
2. Каким образом можно утилизировать электросталеплавильный шлак?

Кейс № 14: «Управление энергосбережением»

Управление энергосбережением и реализация проектов по повышению энергоэффективности невозможны без соответствующих стационарных и портативных приборов .

К стационарным приборам относятся приборы коммерческого учета энергоресурсов, контрольно-измерительная и авторегулирующая аппаратура, приборы климатического наблюдения и другое оборудование, установленное на объекте энергоаудита.

К портативным приборам относятся расходомер, толщиномер, инфракрасные и контактные термометры, газоанализатор, тепловизор, анализатор качества электроэнергии, мультиметр с бесконтактным датчиком тока, люксметр, тахометр.

Все измерительные приборы должны быть проверены в установленном порядке.

Ряд приборов выполняет свои функции в процессе текущей эксплуатации (например, приборы коммерческого учета энергоресурсов и авторегулирующая аппаратура), использование других особенно важно в периоды проведения энергетического обследования.

При инструментальном обследовании объект делится на отдельные системы и объекты, которые подлежат комплексному обследованию.

Измерения при инструментальном обследовании подразделяются на следующие виды:

– однократные измерения – наиболее простой вид измерений, при котором исследуется энергоэффективность отдельного объекта при работе в определенном режиме. Примером может служить измерение КПД котла, обследование насосов, вентиляторов, компрессоров и т. д. Для однократных измерений достаточен минимальный набор измерительных приборов, оснащение которых записывающими устройствами не обязательно;

– балансовые измерения применяются при составлении баланса распределения какого-либо энергоресурса отдельными потребителями, участками, подразделениями или предприятиями. Перед проведением балансовых измерений необходимо иметь точную схему распределения энергоносителя, по которой должен быть составлен план замеров, необходимых для сведения баланса. Для проведения балансовых измерений желательно иметь несколько измерительных приборов для одновременных замеров в различных точках. Рекомендуется использовать стационарные приборы, имеющиеся на предприятии, например, системы коммерческого и технического учета энергоресурсов;

– регистрация параметров – определение зависимости какого-либо параметра во времени. Примером таких измерений может служить снятие суточного графика нагрузки, определение температурной зависимости потребления тепла и т. д. Для этого вида измерений необходимо использовать приборы с внутренними или внешними устройствами записи и хранения данных и возможностью передачи их на компьютер. В ряде случаев допускается применение стационарных счетчиков без записывающих устройств при условии снятия их показаний через равные промежутки времени;

– оборудование (приборы) для проведения энергоаудита – комплекс средств измерений, которые должны удовлетворять определенным требованиям.

Основные требования к приборам для энергоаудита:

– при измерении режима электрических цепей – отсутствие влияния на работу исследуемых электрических цепей;

– портативность - вес не более 15кг, исполнение в защищенном корпусе или наличие защитного чехла;

– автономность – наличие встроенного источника питания, обеспечивающего несколько часов работы;

– возможность регистрации данных – наличие внутреннего запоминающего устройства или унифицированного выхода для подключения внешнего запоминающего устройства;

– связь с компьютером – наличие порта и программного обеспечения для передачи данных на ПК;

– наличие действующего свидетельства о калибровке или свидетельства о поверке.

Для проведения инструментального энергетического обследования минимальный набор оборудования должен включать в себя приборы для следующих измерений :

- показателей качества электроэнергии;
- расхода жидкости;
- расхода теплового потока;
- температуры (контактное измерение);
- температуры (бесконтактное визуальное ИК измерения);
- обнаружение течи (течеискатели).

Задание:

1. Что, как вы думаете, включает в себя понятие «автоматизированные системы управления энергосбережением»?

2. Какие приборы важны в процессе текущей деятельности по энергосбережению?

3. Применение каких приборов важно при проведении энергетического обследования (энергоаудита)?

4. Определите перечень функций, которые измерительные приборы выполняют в процессе энергосбережения и при реализации проектов по повышению энергоэффективности?

5. Какие виды измерений проводятся при инструментальном обследовании?

6. Воспользовавшись материалами из сети Интернет или из личного опыта, сделайте презентацию на тему «Роль измерительных (регулирующих) приборов в энергосбережении». Для своей презентации выберите один из приборов, которые представлены на рынке РБ, или который, как вы считаете, было бы полезным использовать на вашем объекте.

Ответы на поставленные вопросы кейса дадут полную информацию по повышению энергоэффективности с помощью стационарных и портативных приборов.

ОФОРМЛЕНИЕ КЕЙСА

Кейс – нестандартная задача, поэтому при его оформлении можно не придерживаться строгих правил. Необходимо соблюдать общие рекомендации. Ниже приведен примерный план по написанию кейса. В зависимости от вида задания этот план может и должен меняться.

Что должен содержать кейс:

Заголовок. Важно, чтобы заголовок отражал суть кейса и заранее давал представление о ситуации, которая будет рассматриваться далее.

Описание ситуации. Это как исходные данные для задачи. Чтобы информация воспринималась легче, ситуацию можно разбить на пункты.

Поиск решений. Подробное описание, анализ путей решения кейса и выбор оптимального варианта выхода из ситуации. Нужно рассмотреть все возможные варианты с указанием предполагаемых последствий.

Описание результата. В этом пункте описывается результат действий по решению проблемы. Что было, что стало и почему.

Рекомендуется выбирать комфортный и легкий для чтения шрифт. В оформлении кейса приветствуется использование иллюстративных материалов: графиков, диаграмм, видеороликов, таблиц. Часто кейсы оформляют в виде презентаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, С. В. Экологический практикум : справочное пособие / С. В. Алексеев, Н. В. Груздева, Э.В. Гущина. – Самара : Корпорация «Федоров» ; изд-во «Учебная литература», 2005. – 43 с.
2. Белоусова, О. А. Сборник задач по промышленной экологии / О. А. Белоусова, Л. В. Струкова. – Екатеринбург : ГОУВПО УГТУ–УПИ, 2006. – 28 с.
3. Бустром, Р. Развитие творческого и критического мышления / Р. Бустром. – М. : изд-во Ин-та «Открытое общество», 2010.
4. Практикум по экологии : учеб. пособие / А. Н. Вторушина [и др.]. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2013. – 187 с.
5. Губарева, Л. И. Экология человека : практикум для вузов / Л. И. Губарева, О. М. Мизирева, Т. М. Чурилова. – М.: Владос, 2011. – 112 с.
6. Доманова, Н. М. Методика обучения деловому общению для подготовки к игровой имитационной деятельности / Н. М. Доманова. – М. : Аргус, 2003.
7. Экологически чистое производство: подходы, оценка, рекомендации : учеб.-метод. пособие / под ред. С. А. Пегова, И. С. Солобоева – Екатеринбург : УфЦПРП, 2000. – 394 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Кейс-задания.....	5
Оформление кейса.....	19
Литература.....	20

ОСНОВЫ ЭКОЛОГО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРОИЗВОДСТВА: КЕЙС-ЗАДАНИЯ

**Практикум
для студентов специальности
1-42 01 01 «Металлургическое производство
и материалобработка (по направлениям)»
дневной формы обучения**

Составитель Русая Людмила Николаевна

Подписано к размещению в электронную библиотеку
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного
учебно-методического документа 19.03.24.

Рег. № 74Е.
<http://www.gstu.by>