

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

«23» 06 2021 г.

Регистрационный № УД-640-2/уч.



**ВВЕДЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине  
для специальности:

1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент

2021г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-43 01 06-2021 от и учебного плана учреждения образования по специальности 1-43 01 06 Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент рег. №133-21/уч. от 14.05. 2021

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

В. А. Пашинский, доцент кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 15 от 18.06.2021 г.);

Советом факультета МОС Международного государственного экологического института им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 21.06.2021 г.)

## Пояснительная записка

Для государств, имеющих дефицит собственных энергоресурсов, к которым относится и Республика Беларусь, оптимальное развитие и функционирование топливно-энергетического комплекса - одно из приоритетных направлений деятельности законодательной и исполнительной власти, всех производителей и потребителей топливно-энергетических ресурсов для обеспечения конкурентоспособности продукции на мировом рынке. Важность подготовки инженеров-энергоменеджеров в Беларуси является ключевой, жизнеобеспечивающей системой, базовым элементом, гарантирующим целостность и эффективность всех отраслей и субъектов экономики. От энергетической составляющей в значительной степени зависят издержки производства и доходы общества, его материальное благосостояние. Энергетический потенциал экономики и ее энергоэффективность в современном мире являются важными показателями уровня развития государства.

**Цель дисциплины** – дать представление об основных энергетических проблемах Республики Беларусь и государственных планах по их решению, об существующих технологиях в энергетике и энергоэффективности хозяйственного комплекса и задачах выпускников специальности по реализации программ и решению задач энергоэффективности с использованием новых технологий.

**Задачи дисциплины:** сформировать понятие о целях и задачах специальности, ее важности, принципах организации учебного процесса, основных проблемах современной энергетики, энергетических и технологических схемах и принципах работы энергоустановок, термодинамических, энергетических и экологических характеристиках процессов и установок, основных технико-экономических показателях энергосбережения, энергоаудита и менеджмента.

Подготовка специалиста в рамках дисциплины «Введение в инженерное оборудование» должна обеспечить формирование следующих групп академических компетенций:

- овладение базовыми научно-теоретическими знаниями и умением применять их для решения теоретических и практических задач в области энергетики;
- овладение основными навыками работы с энергетическими единицами;
- применение технологий в области возобновляемых источников энергии;
- усвоение социально-личностных, культурно-ценностных ориентаций, идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им;
- воспитание профессиональных качеств, включающих способности в области энергетики.

В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные энергетические проблемы Республики Беларусь и государственные планы по их решению,
- топливно-энергетические ресурсы и основных потребителей Республики Беларусь,
- основные пути повышения энергоэффективности хозяйственного комплекса и обеспечения энергобезопасности Республики Беларусь;
- основные требования к будущему специалисту;
- инструменты экологической политики в энергетике;

**уметь:**

- использовать критерии энергоэффективности и энергобезопасности;
- оценивать энергоемкость технологических процессов (в общем виде);
- рационально организовывать свой учебный процесс.

**владеть:**

- методикой оценки (в общем виде) энергоемкости технологических производств и процессов;

- критериями энергоэффективности и энергобезопасности;
- умением рационально организовать свой учебный процесс.

Изучение дисциплины предполагает эффективное использование лекций, семинарских занятий, индивидуальных занятий под руководством преподавателя и самостоятельную работу студентов. Семинарские занятия рекомендуется проводить в виде экскурсий на предприятия и просмотра видеоматериалов о передовых методах производства и новейшем оборудовании различных отраслей народного хозяйства. Материал дисциплины следует увязывать с достижениями современной науки и техники, передовой практикой производства, новейшими нормативными и директивными материалы.

Связь с другими дисциплинам базируется на знаниях, полученных в результате прохождения физики и основ экологии в соответствии с учебными планами специальности. Учебным планом по дисциплине «Введение в инженерное оборудование» предусмотрено 16 аудиторных часов (8 ч – лекции, 8 ч – практические занятия).

Форма текущей аттестации – зачет в I семестре.

Форма получения высшего образования – очная.

### Содержание учебного материала

#### *Наименование тем и их содержание*

| № п/п | Наименование тем                                                  | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Основы энергетики и ее роль в современном обществе                | Определение энергии. Виды энергии. Измерение и учет энергии. Макроэкономика и энергетика. Топливо-энергетические ресурсы Беларуси. Энергобезопасность                                                                                                                          |
| 2     | Государственная политика Республики Беларусь в области энергетики | Государственная политика Республики Беларусь в области энергетики. Государственные программы в области энергосбережения и энергобезопасности. Энергоэффективные технологии. Понятие об энергетическом менеджменте и аудите. Понятие об энергоэффективных технологиях.          |
| 3     | Подготовка специалистов в области энергетики                      | Роль и место специалистов в области энергоэффективных технологий в общей системе подготовки энергетиков. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Учебный план специальности. Рациональная организация процесса обучения                                                  |
| 6     | Нетрадиционная энергетика                                         | Классификация способов нетрадиционной энергетики. Возобновляемые источники энергии. Использование энергии Солнца. Использование энергии ветра. Гидроэнергетика                                                                                                                 |
| 7     | Нетрадиционная энергетика                                         | Использование энергии биомассы. Газогенераторные установки. Биогазовые установки. Использование термальной энергии Земли. Вторичные энергоресурсы. Тепловые насосы. Теплообменные системы                                                                                      |
| 8     | Энергосбережение                                                  | Основные направления и способы энергосбережения. Энергосбережение в производственных процессах. Энергосбережение в общественно-культурном секторе. Энергосбережение в быту. Методы оценки энергоэффективности. План организационно-технических мероприятий по энергосбережению |

## Учебно-методическая карта дисциплины (дневная форма получения высшего образования)

| Номер<br>темы | Наименование темы и (или) содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Количество аудиторных часов |                                       |                      |                                       | Номер методического<br>средства | Учебно-методические<br>материалы | Номер формы<br>контроля знаний |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Лекции                      | Практические (семинарские)<br>занятия | Лабораторные занятия | Управляемая самостоятельная<br>работа |                                 |                                  |                                |
| Семестр 1:    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                       |                      |                                       |                                 |                                  |                                |
| 1             | <b>Основы энергетики и ее роль в современном обществе</b><br>Определение энергии. Виды энергии. Измерение и учет энергии. Макроэкономика и энергетика. Топливо-энергетические ресурсы Беларуси. Энергобезопасность                                                                                                                               | 2                           | 2                                     | –                    | –                                     | 1, 2, 4                         | [1–13]                           | 1,2                            |
| 2             | <b>Государственная политика Республики Беларусь в области энергетики</b><br>Государственная политика Республики Беларусь в области энергетики. Государственные программы в области энергосбережения и энергобезопасности. Энергоэффективные технологии. Понятие об энергетическом менеджменте и аудите. Понятие об энергоэффективных технологиях | 2                           | 4                                     | –                    | –                                     | 1, 2, 4                         | [1–13]                           | 1,2                            |
| 3             | <b>Подготовка специалистов в области энергетики</b><br>Роль и место специалистов в области                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                           | –                                     | –                    | –                                     | 1, 2, 4                         | [1–13]                           | 1,2                            |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |   |   |         |        |     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---|---|---------|--------|-----|
|   | энергоэффективных технологий в общей системе подготовки энергетиков. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Учебный план специальности. Рациональная организация процесса обучения                                                                                                                                                                                                     |          |          |   |   |         |        |     |
| 5 | <b>Нетрадиционная энергетика</b><br>Классификация способов нетрадиционной энергетики. Возобновляемые источники энергии. Использование энергии Солнца. Использование энергии ветра. Гидроэнергетика. Использование энергии биомассы. Газогенераторные установки. Биогазовые установки. Использование термальной энергии Земли. Вторичные энергоресурсы. Тепловые насосы. Теплообменные системы | 2        | 2        | – | – | 1, 2, 4 | [1–13] | 1,2 |
|   | <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>8</b> | <b>8</b> |   |   |         |        |     |

***Перечень практических занятий для очной формы получения образования и их содержание***

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование тем</b>                                                                                                                                                     | <b>Содержание</b>                                                                                                                                    | <b>Объем<br/>(часы)</b> |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1                | Основы энергетики                                                                                                                                                           | Основные показатели энергии. Перерасчет различных показателей энергии в разных системах измерений.<br>Определение энергоемкости простейших процессов | 2                       |
| 2                | Практическое знакомство с работой и конструкциями энергетических установок различных предприятий, условиями их эксплуатации и структурой и организацией службы эксплуатации | Ознакомление с работой энергетического оборудования котельной (ТЭЦ-3, промзоны Щабаны, парниково-тепличного комбината)                               | 2                       |
|                  |                                                                                                                                                                             | Ознакомление с эксплуатацией тепловых и электрических сетей (Минские тепловые и кабельные сети)                                                      | 2                       |
|                  |                                                                                                                                                                             | Ознакомление с работой энергетического оборудования предприятий (МТЗ, МАЗ, ОАО «Криница», ГМЗ№3)                                                     | 2                       |
|                  |                                                                                                                                                                             | <b>И Т О Г О</b>                                                                                                                                     | <b>8</b>                |

## **Информационно-методическая часть**

### **Инновационные подходы и методы преподавания дисциплины**

При организации образовательного процесса используется практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие инженерной культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

### **Рекомендуемая литература**

#### ***Основная***

1. История ядерной физики [Текст] : учеб. пособие / А. И. Абрамов. - Изд. стер. - М. : КомКнига, 2018. – 232 с.
2. Беседы о ядерной энергетике. Физика реакторов и технологии модульных быстрых реакторов с теплоносителем свинец-висмут [Текст] : для начинающих и не только / Г. И. Тошинский. - М. : РГ-Пресс, 2019. – 480 с.
3. Проектирование объектов возобновляемой энергетики : учебное пособие / А.Н. Баран [и др.]. – Минск : РИВШ, 2020. – 440с.
4. Учет, контроль и регулирование энергоресурсов: метод указания к выполнению лаб. Работ для студентов специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент». – в 2-х ч. – Ч. 1. / сост. В. А. Пашинский, А. Н. Баран, Е. А. Любенкова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 124 с.
5. Учет, контроль и регулирование энергоресурсов: метод указания к выполнению лаб. Работ для студентов специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент». – в 2-х ч. – Ч. 2. / сост. В. А. Пашинский, А. Н. Баран, Е. А. Любенкова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 128 с.
6. Энергопотребление в зданиях и сооружениях: учеб.-метод. Пособие к выполнению практических занятий для студентов специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент». – в 2-х ч. – Ч. 1. / сост. В. А. Пашинский, А. Н. Баран, А. А. Бутько. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 137 с.

#### ***Дополнительная***

7. Журнал «Энергетика и ТЭК». – 2002 - 2021 гг.
8. Журнал «Энергоэффективность». – 2002 - 2021 гг.
9. Энергия / Д. Дэвинс. М.: Энергоиздат, 1985. – 360 с.
10. Управление в энергетике / С. П. Кундас [и др.]; под ред. Д.т.н., профессора С. П. Кундаса. – Минск : МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2014. – 259 с.



**Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами  
специальности**

| Название дисциплины, изучение которой связано с дисциплиной рабочей программы | Кафедра, обеспечивающая изучение этой дисциплины | Предложения кафедры об изменениях в содержании рабочей программы | Решение кафедры, разрабатывавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола) |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Согласования не требуется                                                     |                                                  |                                                                  |                                                                                          |
|                                                                               |                                                  |                                                                  |                                                                                          |
|                                                                               |                                                  |                                                                  |                                                                                          |
|                                                                               |                                                  |                                                                  |                                                                                          |
|                                                                               |                                                  |                                                                  |                                                                                          |

Зав. кафедрой  
энергоэффективных технологий

В.А.Пашинский

