

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«17» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Энергосбережение и энергоэффективность»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                    |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 13.03.02                           |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Электроэнергетика и электротехника |
| Наименование<br>направленности                        | Цифровая энергетика                |
| Форма обучения                                        | очная                              |
| Год приема                                            | 2025                               |

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

17.02.25

Д.А. Волков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«17» февраля 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

17.02.25

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

17.02.25

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Энергосбережение и энергоэффективность» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Цифровая энергетика». Дисциплина реализуется кафедрой «№32».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-5 «Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с энергосбережением, энергоэффективностью и соответствующей нормативной базой.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является знакомство обучающихся с основными принципами энергосбережения.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции   | ПК-5 Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы | ПК-5.Д.6 анализирует графики электрических нагрузок потребителей и определяет факторы, которые влияют на потребление электрической энергии |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Электрические машины,
- Возобновляемые источники энергии,

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Нанотехнологии и наноматериалы»,
- Электроника и электрические аппараты

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

| Вид учебной работы                              | Всего  | Трудоемкость по семестрам |
|-------------------------------------------------|--------|---------------------------|
|                                                 |        | №8                        |
| 1                                               | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     | 10     | 10                        |
| <b>Аудиторные занятия, всего час.</b>           | 20     | 20                        |
| в том числе:                                    |        |                           |
| лекции (Л), (час)                               | 10     | 10                        |
| практические/семинарские занятия (ПЗ),          |        |                           |

|                                                                                             |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| (час)                                                                                       |            |            |
| лабораторные работы (ЛР), (час)                                                             | 10         | 10         |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)                                                    |            |            |
| экзамен, (час)                                                                              |            |            |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)                                                 | 88         | 88         |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Дифф. Зач. | Дифф. Зач. |

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины                                                                                   | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час)  | КП (час) | СРС (час) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|-----------|----------|-----------|
| <b>Семестр 8</b>                                                                                           |              |               |           |          |           |
| Раздел 1. Актуальность задачи энергосбережения                                                             | 2            |               | 2         |          | 14        |
| Раздел 2. Нормативно-правовая база энергосбережения в России                                               | 2            |               | 2         |          | 16        |
| Раздел 3. Энергоаудит, энергетический паспорт промышленного предприятия                                    | 1            |               | 1         |          | 14        |
| Раздел 4. Оптимизация расхода топлива при производстве электроэнергии                                      | 2            |               | 2         |          | 14        |
| Раздел 5. Способы снижения потерь энергии при передаче электроэнергии                                      | 2            |               | 2         |          | 16        |
| Раздел 6. Энергосбережение при потреблении энергоресурсов. Использование возобновляемых источников энергии | 1            |               | 1         |          | 14        |
| Итого в семестре:                                                                                          | 10           |               | 10        |          | 88        |
| <b>Итого</b>                                                                                               | <b>10</b>    | <b>0</b>      | <b>10</b> | <b>0</b> | <b>88</b> |

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

| Номер раздела | Название и содержание разделов и тем лекционных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>      | Тема 1. Актуальность задачи энергосбережения: Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Электрификация в современном мире. Энергоемкость в разных странах мира. Структура потребления энергии в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства, жилищно-коммунального хозяйства, в быту; |
| <b>2</b>      | Тема 2. Нормативно-правовая база энергосбережения в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | России: Основные направления политики энергосбережения в России. Федеральный закон от 23.11.2009 г. № 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Государственная программа энергосбережения;                                                   |
| 3 | Тема 3. Энергоаудит, энергетический паспорт промышленного предприятия: Энергоаудит и энергетический паспорт промышленного предприятия. Внедрение коммерческого учета электроэнергии и тепла;                                                                                                                                                              |
| 4 | Тема 4. Оптимизация расхода топлива при производстве электроэнергии: Оптимизация расхода топлива на электростанциях. Техничко-экономические показатели тепловых электростанций с парогазовыми и газотурбинными установками. Роль рынков электроэнергии;                                                                                                   |
| 5 | Тема 5. Способы снижения потерь энергии при передаче электроэнергии: Оптимальное распределение мощностей между электростанциями в электроэнергетической системе. Способы и средства регулирования потоков мощности в электроэнергетической системе. Компенсация реактивной мощности, обеспечение качества электроэнергии, снижение потерь электроэнергии; |
| 6 | Тема 6. Энергосбережение при потреблении энергоресурсов. Использование возобновляемых источников энергии: Энергосбережение на уровне потребления. Использование возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии и тепла.                                                                                                                |

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

| № п/п                           | Темы практических занятий | Формы практических занятий | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено |                           |                            |                     |                                       |                      |
|                                 |                           |                            |                     |                                       |                      |
| Всего                           |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, | № раздела дисциплины |
|-------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|
|-------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|----------------------|

|           |                                                                                                  |    | (час) | лины |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|------|
| Семестр 8 |                                                                                                  |    |       |      |
| 1         | Нормативно-правовая база энергосбережения в России                                               | 2  |       | 2    |
| 2         | Энергоаудит, энергетический паспорт промышленного предприятия                                    | 2  |       | 3    |
| 3         | Оптимизация расхода топлива при производстве электроэнергии                                      | 2  |       | 4    |
| 4         | Способы снижения потерь энергии при передаче электроэнергии                                      | 2  |       | 5    |
| 5         | Энергосбережение при потреблении энергоресурсов. Использование возобновляемых источников энергии | 2  |       | 6    |
| Всего     |                                                                                                  | 10 |       |      |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы  
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся  
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы                        | Всего, час | Семестр 8, час |
|---------------------------------------------------|------------|----------------|
| 1                                                 | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 16         | 16             |
| Курсовое проектирование (КП, КР)                  | 0          | 0              |
| Расчетно-графические задания (РГЗ)                | 0          | 0              |
| Выполнение реферата (Р)                           | 14         | 14             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 16         | 16             |
| Домашнее задание (ДЗ)                             | 14         | 14             |
| Контрольные работы заочников (КРЗ)                | 14         | 14             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 14         | 14             |
| Всего:                                            | 88         | 88             |

5. Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

| Шифр/<br>URL<br>адрес | Библиографическая ссылка                                                                                                         | Количество экземпляров в библиотеке<br>(кроме электронных экземпляров) |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
|                       | 1. Сибикин, М.Ю. Технология энергосбережения [Электронный ресурс] : учебник / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и |                                                                        |

|  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | доп. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).                                                                                                     |                                                                                               |
|  | 2. Сибикин, Ю.Д. Основы электроснабжения объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 328 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»). |                                                                                               |
|  | 3. Пилипенко Н.В., Сиваков И.А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с.                                | <a href="https://books.ifmo.ru/file/pdf/1078.pdf">https://books.ifmo.ru/file/pdf/1078.pdf</a> |

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| URL адрес | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 23.04.2018) "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (Справочная правовая система «КонсультантПлюс»).                                                               |
|           | Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 N 321 (ред. от 30.03.2018) "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Энергоэффективность и развитие энергетики" (Справочная правовая система «КонсультантПлюс»).                                                                                        |
|           | Приказ Минэнерго России от 30.06.2014 N 399 "Об утверждении методики расчета значений целевых показателей в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, в том числе в сопоставимых условиях" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.07.2014 N 33293) (Справочная правовая система «КонсультантПлюс») |
|           | Приказ Минэнерго России от 14.12.2011 N 600 (ред. от 19.11.2015) "Об утверждении Порядка составления топливно-энергетических балансов субъектов Российской Федерации, муниципальных образований" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.02.2012 N 23101) (Справочная правовая система «КонсультантПлюс»).                   |

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

| № п/п | Наименование составной части материально-технической базы | Номер аудитории (при необходимости) |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1     | Лекционная аудитория                                      | 21-18                               |
| 2     | Мультимедийная лекционная аудитория                       | 21-21                               |

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

| Вид промежуточной аттестации | Перечень оценочных средств |
|------------------------------|----------------------------|
| Дифференцированный зачёт     | Список вопросов;<br>Тесты; |

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

| Оценка компетенции<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично»<br>«зачтено»                 | – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»                  | – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;                                                                                                                                                                                            |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-балльная шкала                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| «удовлетворительно»<br>«зачтено»      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul> |
| «неудовлетворительно»<br>«не зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>                                                                                                           |

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

| № п/п | Перечень вопросов (задач) для экзамена | Код индикатора |
|-------|----------------------------------------|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено        |                |

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

| № п/п | Перечень вопросов для дифф. зачета                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код индикатора |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|       | <p>Государственная программа энергосбережения.</p> <p>Энергоаудит, энергетический паспорт промышленного предприятия. Внедрение коммерческого учета электроэнергии и тепла.</p> <p>Оптимизация расхода топлива при производстве электроэнергии.</p> <p>Оптимизация расхода топлива на электростанциях.</p> <p>Технико-экономические показатели тепловых электростанций с парогазовыми и газотурбинными установками.</p> <p>Роль рынков электроэнергии.</p> <p>Способы снижения потерь энергии при передаче электроэнергии.</p> <p>Оптимальное распределение мощностей между электростанциями в электроэнергетической системе.</p> <p>Способы и средства регулирования потоков мощности в электроэнергетической системе.</p> <p>Компенсация реактивной мощности, обеспечение качества электроэнергии, снижение потерь электроэнергии.</p> <p>Энергосбережение при потреблении энергоресурсов.</p> <p>Использование возобновляемых источников энергии.</p> <p>Энергосбережение на уровне потребления.</p> <p>Использование возобновляемых источников энергии для</p> | ПК-5.Д.6       |

|  |                                      |  |
|--|--------------------------------------|--|
|  | производства электроэнергии и тепла. |  |
|--|--------------------------------------|--|

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

| № п/п | Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                                                |

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

| №<br>п<br>/<br>п | Примерный перечень вопросов для тестов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Код<br>инди<br>като<br>ра |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
|                  | <p><u>1) Что означает термин " Энергоаудит"?</u></p> <p>а) Энергоаудит — это процесс оценки и анализа потребления энергии предприятием или организацией.</p> <p>б) Энергоаудит — это инструмент для определения и устранения потерь энергии в производственных процессах.</p> <p>с) Энергоаудит — это процедура проверки соответствия нормам и стандартам в области энергосбережения.</p> <p>д) Энергоаудит — это метод контроля и управления потреблением энергии на предприятии.</p> <p>е) Энергоаудит — это процесс сбора и анализа информации об использовании энергетических ресурсов на объекте.</p> <p><u>2) Какие задачи решает проведение энергоаудита на предприятии?</u></p> <p>а) Оценка доли затрат и возможностей снижения издержек предприятия по каждому направлению энергопользования.</p> <p>б) Определение приоритетных направлений энергосбережения.</p> <p>с) Оценка потенциала энергосбережения по выбранным направлениям.</p> <p>д) Экспертиза энергетической эффективности инноваций на предприятии.</p> <p>е) Разработка эффективных мероприятий для реализации выявленного потенциала энергосбережения.</p> <p><u>3) Сопоставьте проблемы энергосбережения с решениями, предлагаемыми энергоаудитом:</u></p> <p>1) Проблемы:</p> <p>2) Решения:</p> <p>а) Нехватка денежных средств для проведения энергообследования</p> <p>б) оптимизация расходов на энергоресурсы и определение наиболее эффективных способов их использования</p> <p>с) Отсутствие технических документов</p> <p>д) сбор и систематизация информации о надёжности работы установок и оборудования, а также составление паспорта на агрегаты и оборудование</p> <p>е) Низкая квалификация персонала</p> <p>ф) Обучение и повышение квалификации сотрудников, чтобы они могли проводить качественное энергообследование и применять полученные знания на практике</p> | ПК-5.Д.6                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>g) Проблема правильной организации и оформления результатов энергоаудита</p> <p>h) разработка чётких требований к оформлению энергопаспортов и методик расчёта стоимости затрат на проведение энергетического обследования</p> <p><u>4) Составьте правильную последовательность проведения энергоаудита:</u></p> <p>a) Сбор исходных сведений: площадь объекта, количество сотрудников, оборудование, используемые энергоресурсы и договорные условия с поставщиками энергии.</p> <p>b) Выезд на объект: осмотр зданий, сооружений и основного технологического оборудования, измерение тепловых потерь, расходов воды, газа и электроэнергии.</p> <p>c) Анализ договорных условий и расчёт затрат на энергоресурсы.</p> <p>d) Инструментальное обследование зданий, сооружений и оборудования для выявления мест потерь и утечек.</p> <p>e) Анализ полученных сведений, расчёты и определение мест потерь и утечек, разработка отчёта по энергоаудиту, энергопаспорта и технического заключения.</p> <p>5) Использование возобновляемых источников энергии для производства электроэнергии и тепла.</p> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

| № п/п | Перечень контрольных работ |
|-------|----------------------------|
|       | Не предусмотрено           |

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

##### Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

#### Структура предоставления лекционного материала:

##### Введение

##### Лекция 1. Основные понятия в области энергосбережения

1.1 Энергетика, энергосбережение, энергетические ресурсы: основные понятия и определения

1.2 Роль энергетики в жизни и развитии общества и уровне его цивилизации

##### Лекция 2. Топливо-энергетические ресурсы

2.1 Возобновляемые и не возобновляемые энергетические ресурсы

2.2 Вторичные энергоресурсы, источники поступления, пути использования

##### Лекция 3-4. Понятие энергии. Основные виды энергии

3.1 Энергия и ее виды

3.2 Закон сохранения энергии

3.3 Общая характеристика современного энергетического производства

Лекция 5-6. Организация энергосбережения. Основные направления энергосбережения. Структура и принципы управления энергосбережением

5.1 Структура и принципы управления энергосбережением

5.2 Планирование энергосберегающих мероприятий

5.3 Подпрограмма "энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электроэнергетике"

##### Лекция 7. Транспорт и распределение энергии

7.1 Транспортировка первичных энергоресурсов

7.2 Транспортирование электрической энергии

Лекция 8. Мероприятия по снижению потерь электрической энергии в распределительных сетях

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

#### Требования к проведению лабораторных занятий

1 лабораторные занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

2 Основанием проведения лабораторных занятий по дисциплине являются: у программа учебной дисциплины; у расписание учебных занятий.

3 Условия проведения лабораторных занятий.

3.1 лабораторные занятия должны проводиться в аудиториях, соответствующих санитарно-гигиеническим нормам.

3.2 Во время лабораторных занятий должны соблюдаться порядок и дисциплина в соответствии с Правилами внутреннего распорядка.

3.3 лабораторные занятия должны быть обеспечены в достаточном объеме необходимыми методическими материалами, включающими в себя комплект методических указаний к выполнению лабораторных работ по данной дисциплине.

3.4 Преподаватель несет ответственность за организацию лабораторных занятий. Он имеет право определять содержание лабораторных работ, выбирать методы и средства проведения занятия, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

4.4 Права, ответственность и обязанности студента.

4.1 На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю вопросы по содержанию и методике выполнения работы. Ответ преподавателя должен обеспечивать выполнение студентом работы в течение занятия в полном объеме и с надлежащим качеством, оговоренным в методических указаниях к практической работе.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится на практических занятиях в устном формате.

Результаты текущего контроля сообщаются студентам непосредственно на следующем занятии.

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации. При непрохождении текущего контроля студенту ставится оценка «неудовлетворительно».

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

– В процессе обучения в вузе осуществляется систематический контроль усвоения соответствующих знаний, приобретения необходимых умений и навыков студентами. Система внутривузовского контроля знаний студентов, осуществляется путем проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Целью текущего контроля знаний, промежуточной аттестации обучающихся является: определение фактического уровня знаний, умений и навыков обучающихся по предметам учебного плана; установление соответствия этого уровня требованиям Федерального компонента государственного образовательного стандарта общего образования; контроль за реализацией образовательной программы (учебного плана) и программ учебных курсов. Текущий контроль успеваемости обучающихся – одна из составляющих оценки качества освоения образовательных программ, направленный на проверку знаний, умений и навыков обучающихся. Основными задачами текущего контроля успеваемости в межсессионный период является повышение качества и прочности знаний студентов, приобретение и развитие навыков самостоятельной работы, повышение академической активности студентов, а также обеспечение оперативного управления учебной деятельностью в течение семестра. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам выполнения контрольных работ, участия в семинарских и практических занятиях, коллоквиумах, участия в бланковом и (или) компьютерном тестировании, подготовке докладов, рефератов, эссе и т.д. Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы преимущественно посредством реализации балльной системы или проведения внутрисеместровых аттестаций (формы и виды текущего контроля успеваемости студентов определяются учебными планами, рабочими программами с учётом мнений преподавателей и утверждаются методической комиссией факультета/института). Текущий контроль осуществляется по всем предметам учебного плана.

Использование тестовых заданий возможно при всех видах контроля. Оптимальным является применение тестов в сочетании с другими формами контроля. Это обеспечивает максимально объективные оценки, как усвоению содержания обучения, так и мыслительной деятельности студента. Традиционно в высшем образовании широко применяется методика объективного контроля, основанная на различиях в уровне усвоения нового материала. Данная методика различает тесты 3 уровней. Первый уровень направлен на узнавание ранее изученного материала. Тесты второго уровня также являются репродуктивными, но в их заданиях не содержится материала для ответа (тест на подставку, конструктивный тест, типовая задача с типичными условиями, и ее решение достигается ранее изученным достаточно простым методом). Третий уровень – нетиповые задачи повышенной сложности, для решения которых требуется самостоятельное нахождение методов решения, например, постановка диагноза на основе дифференциации, определение оптимальных методов лечения. Основным недостатком традиционной методики контроля является направленность на контроль возможностей памяти студентов. Она успешно может применяться при проведении входного контроля, можно ее использовать и при текущем контроле. Однако итоговый контроль необходимо проводить с использованием проблемных ситуаций, которые дают возможность проследить междисциплинарные связи, а также логическое мышление обучающихся. Критерии оценки тестовых работ: оценка «зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов составляет 50 и более процентов; оценка «не зачтено» выставляется студенту, если количество правильных ответов менее 50%. Примерная схема

и требования к оформлению тестовых заданий дана в приложении 1. Методические рекомендации по оцениванию рефератов (эссе) Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Объем реферата может достигать 10-15 стр.; время, отводимое на его подготовку – от 2 недель до месяца. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение. Цель написания реферата – привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям. Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем, список обязательной и дополнительной литературы, требования к оформлению. Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ собранных студентом конкретных данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации, подробный разбор предложенной преподавателем проблемы с развёрнутыми пояснениями и анализом примеров, иллюстрирующих изучаемую проблему и т.д. Требования к эссе могут трансформироваться в зависимости от конкретной дисциплины, однако качество работы должно оцениваться по следующим критериям: самостоятельность выполнения, способность аргументировать положения и выводы, обоснованность, четкость, лаконичность, оригинальность постановки проблемы, уровень освоения темы.

Основные требования к оформлению комплекта тестовых заданий Комплект тестовых заданий (далее - КТЗ) должен быть представлен в виде текстового документа (Microsoft Word). Все тестовые задания должны соответствовать и быть разделены по контролируемым разделам (модулям) дисциплины. Выделяют следующие основные типы тестовых заданий (ТЗ): выбор одного варианта ответа из предложенного множества, выбор нескольких верных вариантов ответа из предложенного множества, задания на установление соответствия, задание на установление правильной последовательности, задание на заполнение пропущенного ключевого слова, графическая форма тестового задания и др. При составлении КТЗ желательно использовать все типы тестовых заданий.

#### ПРИМЕРЫ ОФОРМЛЕНИЯ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ:

Выбор одного варианта ответа из предложенного множества Инструкция студенту:  
Выберите один правильный вариант

Пример оформления ТЗ:

Столицей Российской Федерации является:

- Санкт-Петербург
- Минск;
- Москва;

Примечание: Правильный вариант ответа выделяется полужирным шрифтом.  
Количество вариантов ответа должно быть не менее 4 и не более 8.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

| Дата внесения изменений и дополнений.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |