

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель образовательной программы    Директор инженерно-технического института

\_\_\_\_\_/ А.В.Евлоев  
от « 06 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

\_\_\_\_\_/ М.Т. Агиева  
от « 14 » \_\_\_\_\_ марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.21 Альтернативные источники энергии**

Направление подготовки (Бакалавриат)  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)  
**Электроснабжение**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Магас, 2025г

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Альтернативные источники энергии» являются:

- формирование у обучаемых систем знаний и умений в области альтернативной энергетики и энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий с учетом современных тенденций их применение в защите окружающей среды .

### Задачи дисциплины:

- создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области электротехники, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использование знаний в тех областях техники, в которых они специализируются;

- формирование представлений об основных источниках альтернативной энергетики, о методах и технологиях, применяемых при использовании возобновляемых ресурсов;

- привить навыки моделирования энергосберегающих технологий и способов получения энергии из биологического сырья;

□ ознакомить обучающихся с особенностями применения альтернативных источников энергии в жилищном строительстве, в промышленности, в городах и агрокомплексах.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплин «Альтернативная энергетика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений дисциплин по выбору основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», изучается в 3 семестре. Индекс дисциплины Б1.В.21

**Связь дисциплины «Альтернативные источники энергии» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.1.*

| Код дисциплины | Дисциплины, предшествующие дисциплине «Альтернативные источники энергии» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.В.17        | Введение в специальность   | 1       |
| Б1.В.ДВ.01.01  | Технические средства в электроэнергетике                                 | 1       |
| Б1.В.12        | Информационно-измерительная техника и электроника                        | 2       |

**Связь дисциплины «Альтернативные источники энергии» с последующими дисциплинами и сроки их изучения**

*Таблица 2.2.*

| Код дисциплины | Дисциплины, следующие за дисциплиной «Альтернативные источники энергии» | Семестр |
|----------------|---|---------|
|                |   |         |

|         |                              |   |
|---------|------------------------------|---|
| Б1.В.03 | Электротехнические материалы | 4 |
| Б1.В.10 | Изоляция электроустановок    | 4 |

**Связь дисциплины «Альтернативные источники энергии» со смежными дисциплинами**

**Таблица 2.3.**

| Код дисциплины | Дисциплины, смежные с дисциплиной «Альтернативные источники энергии» | Семестр |
|----------------|--|---------|
| Б1.О.15        | Прикладная механика  | 3       |
| Б1.О.11        | Общая электротехника   | 3       |

### **3. Результаты освоения дисциплины «Альтернативные источники энергии»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Код компетенции | Наименование компетенции   | Индикатор достижения компетенции   | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:   |
|-----------------|--|--|--|
| <b>УК-2.</b>    | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение<br>УК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации<br>УК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, | <b>Знать:</b> действующие правовые и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы<br><br><b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности; планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов<br><br><b>Владеть:</b> навыками по |

|       |  |   |   |
|-------|--|---|---|
|       |  | возможностей использования  | публичному представлению результатов решения конкретной задачи проекта  |
| ПК-1. | Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов | ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов;<br>ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы системы электроснабжения объекта. | <b>Знать:</b> способен собирать и анализировать данные для проектирования систем электроснабжения объектов с использованием специального программного обеспечения<br><b>Уметь:</b> Использовать специальное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения объектов,<br><b>Владеть:</b> Навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов |

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Альтернативные источники энергии»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

| Семестр -3   |           |                               |            |                                    |                                     |         |                                   |              |                             |
|--------------|-----------|-------------------------------|------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Контр<br>оль | Все<br>го | Аудит<br>орные<br>заняти<br>я | Лекц<br>ии | Лабора<br>торн<br>ые<br>работ<br>ы | Практич<br>еск<br>ое<br>занят<br>ия | КС<br>Р | Самос<br>тоятел<br>ьная<br>работа | Конт<br>роль | Зачетн<br>ые<br>едини<br>цы |
| За           | <b>72</b> | 34                            | 18         | 16                                 |                                     |         | 38                                |              | 2                           |

#### Содержание дисциплины на ОО

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | семест | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) |
|----------|---|--------|---|--|
|----------|---|--------|---|--|

|   |   |   | Контактная работа |        |                      |                      |                          | Самостоятельная работа |                         |                       |             | Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
|---|---|---|-------------------|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|---|------------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------------|--------------------------|--|
|   |   |   | Всего             | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего                  | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды | Собеседование                                 | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных | курсовая работа (проект) |  |
| Раздел 1.Топливоно - энергетические ресурсы .                       |   |   |                   |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |             |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
| 1.1.  | Тема 1.1. Топливоно - энергетические ресурсы.                 | 3 | 6                 | 4      |                      | 2                    |                          | 6                      |                         | 4                     | 2           |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
| 1.2.  | Тема 1.2. Ресурсы традиционных топлив.                        | 3 | 8                 | 4      |                      | 4                    |                          | 8                      |                         | 4                     | 4           |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
| Раздел 2.Альтернативные источники энергии .Вторичные энергоресурсы. |   |   |                   |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |             |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
| 2.1.  | Тема 2.1.Энергия солнца ,ветра и воды.                        | 3 | 6                 | 2      |                      | 4                    |                          | 8                      |                         | 4                     | 4           |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
| 2.2.  | Тема 2.2.Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ). | 3 | 6                 | 4      |                      | 2                    |                          | 8                      |                         | 4                     | 4           |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
| 2.3.  | Тема.2.3. Энергия земли.                                      | 3 | 8                 | 4      |                      | 4                    |                          | 8                      |                         | 4                     | 4           |   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
|   | Общая трудоемкость, в часах                                   | 3 | 34                | 18     |                      | 16                   |                          | 38                     |                         |                       |             | Промежуточная                                 |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
|   |   |   |                   |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |             | Форма   |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
|   |   |   |                   |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |             | Зачет   |            |                 |                         |                   |                      | *                        |  |
|   |   |   |                   |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |             | Зачет с оценкой                               |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |
|   |   |   |                   |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |             | Экзамен                                       |            |                 |                         |                   |                      |                          |  |

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Альтернативные источники энергии»

##### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

#### Содержание дисциплины на ОЗО

| №<br>п/п  | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)               | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |                 |                 |                         |                   |                            |                          |  |
|---|---|---------|--|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|---|-----------------|-----------------|-------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------|--|
|   |   |         | Контактная работа  |        |                      |                      |                          | Самостоятельная работа |                         |                       |                   | Собеседование   | Коллоквиум      | Проверка тестов | Проверка контрол. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных работ | курсовая работа (проект) |  |
|   |   |         | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего                  | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды работ |   |                 |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| Раздел 1.Топливоно - энергетические ресурсы .                       |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   |                 |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| 1.1.  | Тема 1.1. Топливоно - энергетические ресурсы.                 | 3       | 1  | 1      |                      |                      |                          | 12                     |                         | 6                     | 6                 |   | 1               |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| 1.2.  | Тема 1.2. Ресурсы традиционных топлив.                        | 3       | 2  | 2      |                      |                      |                          | 12                     |                         | 6                     | 6                 |   | 1               |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| Раздел 2.Альтернативные источники энергии .Вторичные энергоресурсы. |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   |                 |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| 2.1.  | Тема 2.1.Энергия солнца ,ветра и воды.                        | 3       | 2  | 2      |                      |                      |                          | 12                     |                         | 6                     | 6                 |   | 1               |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| 2.2.  | Тема 2.2.Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ). | 3       | 1  | 1      |                      |                      |                          | 12                     |                         | 6                     | 6                 |   | 1               |                 |                         |                   |                            |                          |  |
| 2.3.  | Тема.2.3. Энергия земли.                                      | 3       | 2  | 2      |                      |                      |                          | 12                     |                         | 6                     | 6                 |   |                 |                 |                         |                   |                            |                          |  |
|   | Общая трудоемкость, в часах                                   | 3       | 8  | 8      |                      |                      |                          | 60                     |                         |                       |                   |   | 4               |                 |                         |                   |                            |                          |  |
|   |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   | Промежуточная   |                 |                         |                   |                            |                          |  |
|   |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   | Форма           |                 |                         |                   |                            |                          |  |
|   |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   | Зачет           |                 |                         |                   |                            | *                        |  |
|   |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   | Зачет с оценкой |                 |                         |                   |                            |                          |  |
|   |   |         |  |        |                      |                      |                          |                        |                         |                       |                   |   | Экзамен         |                 |                         |                   |                            |                          |  |

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

##### Раздел 1. Топливоно - энергетические ресурсы

### **Топливоно - энергетические ресурсы.**

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Энергетические ресурсы. Топливоно-энергетические ресурсы (ТЭР).

**Ресурсы традиционных топлив.** Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Энергетическая система. Классификация природных ресурсов. Исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Первичная и вторичная энергия, традиционные и нетрадиционные виды энергии. АЭС, ТЭС и ГЭС. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии

## **Раздел 2. Альтернативные источники энергии Вторичные энергоресурсы.**

### **Энергия солнца, ветра и воды.**

Основные понятия и определения солнечной энергетики. Современное состояние и перспективы развития СЭ в мире и России. Источник солнечного излучения (СИ) и его особенности. Фотовольтаика – солнце – электроэнергия. Солнечные коллекторы и схемы их применения. Солнечные электростанции с солнечным прудом. Башенные СЭС. Солнечные аэростатные электростанции. Концентраторы солнечного излучения. Фотозлектрогенераторы. Фотозлектричество. Технические требования к солнечным элементам. Основные энергетические характеристики солнечных модулей.

**Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).** Современное состояние и перспективы развития ВЭ в мире и России. Основные влияющие факторы на формирование ветра в приземном слое атмосферы. Фактические и модельные повторяемости скорости ветра, а также методы их расчета. Энергия ветра и ее основные характеристики. Информационнометодическое обеспечение ветроэнергетических расчетов. Классификация ветроэнергетических установок (ВЭУ).

**Энергия земли.** Геотермальная энергетика. Использование низкопотенциальной тепловой энергии земли. Теплонасосные установки: принцип действия, схемы использования. Характерные зоны и основные места концентрации геотермальной энергии Земли.

## **4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема   | Вид самостоятельной работы | Задание  | Рекомендуемая литература | Количество часов |
|--------|--|----------------------------|--|--------------------------|------------------|
| 1.     | Топливоно - энергетические ресурсы.                        | Контрольная работа         | Изучить основные топливоно-энергетические ресурсы                  | 1,2,3,4                  | 4                |
| 2.     | Топливоно - энергетические ресурсы.                        | Контрольная работа         | Изучить основные топливоно-энергетические ресурсы                  | 1,2,3,4                  | 4                |
| 3.     | Ресурсы традиционных топлив.                               | Контрольная работа         | Изучить основные ресурсы традиционных топлив.                      | 1,2,3,4                  | 6                |
| 4.     | Альтернативные источники энергии .Вторичные энергоресурсы. | Коллоквиум.                | Изучить основные альтернативные источники энергии                  | 1,2,3,4                  | 6                |
| 5.     | Энергия солнца ,ветра и воды.                              | Коллоквиум.                | Изучить основные виды источников энергии                           | 1,2,3,4                  | 6                |
| 6.     | Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).       | Коллоквиум.                | Изучить основные параметры и режимы работы ветроустановок          | 1,2,3,4                  | 6                |
| 7.     | Энергия земли.   | Коллоквиум.                | Изучить основные источники энергии земли (геотермальные источники) | 1,2,3,4                  | 6                |

### 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Альтернативные источники энергии» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.



### **6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы**

#### **Общие указания**

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

#### **Цель выполняемой работы:**

- получить специальные знания по выбранной теме;

#### **Основные задачи выполняемой работы:**

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

#### **Требования к содержанию контрольной работы**

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.

2. Полное название первоисточника в именительном падеже.

3. Место издания.

4. Год издания.

5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

### **3. Порядок выполнения контрольной работы**

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовок нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее –15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

### **6.2.2. Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума**

**Коллоквиум**(в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

**Целью коллоквиума** является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

**От студента требуется:**

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

**Подготовка к проведению коллоквиума.**

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

**Особенности и порядок сдачи коллоквиума.** Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

#### *Контроль освоения компетенций*

| № п\п | Вид контроля       | Контролируемые темы (разделы)   | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|--------------------|---|--|
| 1.    | Контрольная работа | Топливо - энергетические ресурсы.<br>Топливо - энергетические ресурсы.<br>Ресурсы традиционных топлив.  | ПК-1;  |
|       | Коллоквиум.        | Альтернативные источники энергии .<br>Вторичные энергоресурсы.<br>Энергия солнца ,ветра и воды.<br>Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).<br>Энергия земли.   | ПК-1;  |
|       | Зачет              | Топливо - энергетические ресурсы.<br>Топливо - энергетические ресурсы.<br>Ресурсы традиционных топлив.<br>Альтернативные источники энергии .<br>Вторичные энергоресурсы.<br>Энергия солнца ,ветра и воды.<br>Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).<br>Энергия земли. | ПК-1.  |

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

#### **Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### **Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры,

привлеченный для помощи в приеме зачета. Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается. 25

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами. Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно - экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета

| Шкала               | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.   |

### Вопросы к зачету:

1. Топливо-энергетический баланс РФ в 21 веке.
  2. Оценки запасов ископаемого топлива.
  3. Перспективы развития атомной энергетики.
  4. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.
  5. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
  6. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
  7. Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли.
  8. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли.
  9. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.
  10. Мировой опыт использования солнечной энергии.
  11. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
  12. Безмашинные преобразователи солнечной энергии.
  13. Фотоэлектрические преобразователи.
  14. Типы коллекторов. Принципы их действия и методы расчетов.
  15. Космические СЭС.
- Программа дисциплины "Альтернативные источники энергии"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". Страница 9 из 15.
16. Паротурбинные СЭС.
  17. Гелиостаты.
  18. Солнечные системы теплоснабжения.
  19. Солнечные теплоаккумуляторы.
  20. Солнечные электростанции.
  21. Ресурсы энергии ветра в регионах России.
  22. Мировой опыт в области ветроэнергетики.
  23. Типы ветроэнергетических установок.
  24. Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.
  25. Расчет идеального и реального ветряка.
  26. Режимы работы ветроэлектростанций.
  27. Работа ВЭС в энергосистеме.
  28. Перспективы развития ветроэнергетики в России.
  29. Тепловой режим земной коры.
  30. Источники геотермального тепла.
  31. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
  32. Геотермальные ресурсы РФ.
  33. Одноконтурные ГеоТЭС, проблемы сепарации пара.
  34. Двухконтурные ГеоТЭС на водяном паре, на низкокипящих рабочих телах.
  35. Модульные энергоблоки для ГеоТЭС.
  36. Геотермальное теплоснабжение.
  37. Экологические показатели геотермальных ТЭС.
  38. Энергетические ресурсы океана.
  39. Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана.
  40. Практическая невозможность ее освоения в паротурбинных и термоэлектрических установках.
  41. Фотосинтез как естественный аккумулятор солнечной энергии.
  42. Топливная древесина, полевые культуры, отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители.

43. Синтетическое жидкое топливо.
44. Биосинтез (метановое брожение), использование биогаза очистных сооружений и городских свалок.
45. Котельные установки для сжигания биотоплива.
46. Совершенствование процессов потребления и передачи энергии. 47. Развитие систем аккумулирования энергии.
48. Роль нормативно-правовых документов для энергосбережения. 49. Закон РФ об энергосбережении.
50. Понятие вторичных энергетических ресурсов.
51. Способы использования и преобразования ВЭР.
52. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии.
53. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.
54. Тепловые насосы.

## **7. Учебно-методическое материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля) «Альтернативные источники энергии»**

### **7.1. Интернет-ресурсы**

<http://www.biblio-online.ru/book/>  
<http://www.biblio-online.ru/book>  
<http://www.iprbookshop.ru/>  
<http://www.iprbookshop.ru/>  
<http://elibrary.ru/default.asp> Российская национальная библиотека  
<http://primo.nlr.ru> <http://nbmgu.ru> Электронная библиотека Российской государственной библиотеки  
<http://elibrary.rsl.ru> Научная электронная библиотека

### **7.2. Программное обеспечение**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» как на территории университета, так и вне ее.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ
  - 1.1. Microsoft Windows 7
  - 1.2. Microsoft Office 2007
  - 1.3. Программный комплекс ММИС “Деканат”
  - 1.4. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”

1.5.Антивирусное ПО Eset Nod32

1.6.Справочно-правовая система “Консультант”

1.7.Справочно-правовая система “Гарант”

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:



| №<br>п/п | Вид электронного образова-<br>тельного ресурса,<br>электронного информа-<br>ционного ресурса  | Наименование электронного образовательного ресурса,<br>электронного информационного ресурса  |
|----------|---|--|
| 1        | 2   | 3  |
| 1.       | Вид электронного образовательного ресурса (электронный курс, электронный тренажер или симулятор, интерактивный учебник, мультимедийный ресурс, учебные видеоресурсы и другое) | <p>Электронная библиотека онлайн «Единое окно образовательным ресурсам»<br/> <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a><br/> «Образовательный ресурс России» <a href="http://school-collection.edu.ru">http://school-collection.edu.ru</a></p> <p>Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА<br/> <a href="http://fcior.edu.ru">http://fcior.edu.ru</a></p> <p>Русская виртуальная библиотека<br/> <a href="http://rvb.ru">http://rvb.ru</a></p> <p>Кабинет русского языка и литературы<br/> <a href="http://ruslit.ioso.ru">http://ruslit.ioso.ru</a></p> <p>Национальный корпус русского языка<br/> <a href="http://ruscorpora.ru">http://ruscorpora.ru</a></p> <p>Научная электронная библиотека «e-Library»<br/> <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a></p> <p>Электронно-библиотечная система IPRbooks<br/> <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a></p> <p>Электронно-библиотечная система ИнгГУ<br/> <a href="https://lib.inggu.ru/">https://lib.inggu.ru/</a></p> <p>Информационно-правовая система «Гарант»</p> <p>Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнгГУ</p> <p>Moodle</p> |
| 2.       | Вид электронного  | IPR Smart, (АИБС) «МегаПро»  |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
|  | информационного ресурса<br>(электронно-библиотечные ресурсы и системы, информационные и справочно-правовые системы и другое) | IPR-books-АЙПИАР медиа |
|  |  | ООО «Гарант»           |
|  |  | ООО «Гарант»           |

### 7.3. Материально-техническое обеспечение

| Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования  | Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации) |
|--|--|---|
| Альтернативные источники энергии   | Каб. № 301 Лекционный зал.<br>Укомплектован:<br>- специализированной мебелью и техническими средствами обучения;<br>- демонстрационным оборудованием и учебно-наглядными пособиями   | 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»<br><br>Каб.№ 301, 3 этаж<br><br>Площадь 48,7 м <sup>2</sup>                                    |
|  | Каб.№ 111 Электротехники<br>Оборудование учебного кабинета:<br><br>- Стол монтажный WB 818 ESD на 25 рабочих мест для учащихся;<br><br>- рабочее место преподавателя;<br><br>- Кабиторная доска,<br><br>- учебно-наглядные пособия<br>- коллекция демонстрационных | 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г. Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а»<br><br>Каб. №111.<br><br>Площадь 34,2 м <sup>2</sup> .   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>плакатов, макетов.</p> <p>- Источники питания GPC 3060 DGOODWILL на 25 рабочих мест для учащихся;</p> <p>Кафедральный библиотечный фонд, учебники и учебно-методические пособия по дисциплине, тесты рубежного и итогового контроля, УМК по дисциплине.</p> <p>(вольтметры универсальные, генераторы сигналов специальной формы, комплекты измерительные лабораторные, источники постоянного и переменного тока, калибраторы и поверочное оборудование, клещи измерительные, магазин сопротивлений и мосты, амперметр, ваттметр), трансформатор 380/220В122.Осцелограф .</p> |  |
|--|---|--|

Рабочая программа дисциплины «Альтернативные источники энергии» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г. №144.

Программу составил:

Евлоев Алихан Вахаевич, старший преподаватель.  
(Ф.И.О., должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетика и электротехника»

Протокол № 7 от «10» марта 2025 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом инженерно – технического института

Протокол № 3/25 от «28» мая 2025 года

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

| Учебный<br>год | Решение<br>кафедры<br>(№ протокола, дата) | Внесенные изменения | Подпись зав.<br>кафедрой |
|----------------|---|---------------------|--------------------------|
|                |   |                     |                          |
|                |   |                     |                          |
|                |   |                     |                          |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНЖЕНЕРНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.21 Альтернативные источники энергии**

Направление подготовки (Бакалавриат)  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (Профиль подготовки)  
**Электроснабжение**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная, заочная**

**1. Результаты освоения дисциплины «Альтернативные источники энергии»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>  | <b>Индикатор достижения компетенции</b>   | <b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>   |
|------------------------|--|---|---|
| <b>УК-2.</b>           | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1. Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение<br>УК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации<br>УК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования | <b>Знать:</b> действующие правовые и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность; необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы<br><br><b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности; планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов<br><br><b>Владеть:</b> навыками по публичному представлению результатов решения конкретной задачи проекта |
| <b>ПК-1.</b>           | Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов   | ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов;<br>ПК-2.2. Рассчитывает и анализирует режимы работы системы электроснабжения объекта.   | <b>Знать:</b> способен собирать и анализировать данные для проектирования систем электроснабжения объектов с использованием специального программного обеспечения<br><br><b>Уметь:</b> Использовать специальное программное обеспечение для проектирования систем электроснабжения объектов,  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <b>Владеть:</b> Навыками сбора и анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов |
|--|--|--|---|

## 5. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Альтернативные источники энергии»

| Семестр -3   |           |                               |            |                                    |                                     |         |                                   |              |                             |
|--------------|-----------|-------------------------------|------------|------------------------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Контр<br>оль | Все<br>го | Аудит<br>орные<br>заняти<br>я | Лекц<br>ии | Лабор<br>аторн<br>ые<br>работ<br>ы | Практ<br>ическ<br>ие<br>занят<br>ия | КС<br>Р | Самос<br>тоятел<br>ьная<br>работа | Кон<br>троль | Зачетн<br>ые<br>едини<br>цы |
| За           | <b>72</b> | 34                            | 18         | 16                                 |                                     |         | 38                                |              | 2                           |

## Содержание дисциплины на ОО

| №<br>п/п                                      | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в |        |                      |                      |                          |       |                         | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |             |               |            |                 |                           |                   |
|---|---|---------|---|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------|-------------------------|---|-------------|---------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|
|   |   |         | Контактная работа   |        |                      |                      | Самостоятельная работа   |       |                         |   |             |               |            |                 |                           |                   |
|   |   |         | Всего   | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену   | Другие виды | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол.н. работ | Проверка реферата |
| Раздел 1.Топливоно - энергетические ресурсы . |   |         |   |        |                      |                      |                          |       |                         |   |             |               |            |                 |                           |                   |



|  |   |   |    |    |  |    |  |    |  |   |   |                 |  |  |  |  |   |
|--|---|---|----|----|--|----|--|----|--|---|---|-----------------|--|--|--|--|---|
| 1.1.   | Тема 1.1. Топливно - энергетические ресурсы.                  | 3 | 6  | 4  |  | 2  |  | 6  |  | 4 | 2 |                 |  |  |  |  |   |
| 1.2.   | Тема 1.2. Ресурсы традиционных топлив.                        | 3 | 8  | 4  |  | 4  |  | 8  |  | 4 | 4 |                 |  |  |  |  |   |
| <b>Раздел 2.Альтернативные источники энергии .Вторичные энергоресурсы.</b> |   |   |    |    |  |    |  |    |  |   |   |                 |  |  |  |  |   |
| 2.1.   | Тема 2.1.Энергия солнца ,ветра и воды.                        | 3 | 6  | 2  |  | 4  |  | 8  |  | 4 | 4 |                 |  |  |  |  |   |
| 2.2.   | Тема 2.2.Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ). | 3 | 6  | 4  |  | 2  |  | 8  |  | 4 | 4 |                 |  |  |  |  |   |
| 2.3.   | Тема.2.3. Энергия земли.                                      | 3 | 8  | 4  |  | 4  |  | 8  |  | 4 | 4 |                 |  |  |  |  |   |
|  | Общая трудоемкость, в часах                                   | 3 | 34 | 18 |  | 16 |  | 38 |  |   |   | Промежуточная   |  |  |  |  |   |
|  |   |   |    |    |  |    |  |    |  |   |   | Форма           |  |  |  |  |   |
|  |   |   |    |    |  |    |  |    |  |   |   | Зачет           |  |  |  |  | * |
|  |   |   |    |    |  |    |  |    |  |   |   | Зачет с оценкой |  |  |  |  |   |
|  |   |   |    |    |  |    |  |    |  |   |   | Экзамен         |  |  |  |  |   |

## 5. Структура и содержание дисциплины (модуля) «Альтернативные источники энергии»

### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часов

### Содержание дисциплины на ОЗО

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |        |                      |                      |                          |       |                         |                       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Форма промежуточной аттестации (по семестрам) |               |            |                 |                           |                   |  |
|----------|---|---------|--|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|-------|-------------------------|-----------------------|---|---------------|------------|-----------------|---------------------------|-------------------|--|
|          |   |         | Контактная работа  |        |                      |                      | Самостоятельная работа   |       |                         |                       |   |               |            |                 |                           |                   |  |
|          |   |         | Всего  | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Др. виды контакт. работы | Всего | Курсовая работа(проект) | Подготовка к экзамену | Другие виды   | Собеседование | Коллоквиум | Проверка тестов | Проверка контрол.н. работ | Проверка реферата | Проверка эссе и иных курсовых работ (проект) |

[illegible]

## 4.2. Содержание дисциплины (модуля)

## Раздел 1. Топливоно - энергетические ресурсы

### Топливоно - энергетические ресурсы.

Цели и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Энергетические ресурсы. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР).

**Ресурсы традиционных топлив.** Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Энергетическая система. Классификация природных ресурсов. Исчерпаемые и неисчерпаемые, возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Первичная и вторичная энергия, традиционные и нетрадиционные виды энергии. АЭС, ТЭС и ГЭС. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии

## Раздел 2. Альтернативные источники энергии Вторичные энергоресурсы.

## Энергия солнца, ветра и воды.

Основные понятия и определения солнечной энергетики. Современное состояние и перспективы развития СЭ в мире и России. Источник солнечного излучения (СИ) и его особенности.

Фотовольтаика – солнце – электроэнергия. Солнечные коллекторы и схемы их применения. Солнечные электростанции с солнечным прудом. Башенные СЭС. Солнечные аэростатные электростанции. Концентраторы солнечного излучения. Фотоэлектрогенераторы. Фотоэлектричество. Технические требования к солнечным элементам. Основные энергетические характеристики солнечных модулей.

**Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).** Современное состояние и перспективы развития ВЭ в мире и России. Основные влияющие факторы на формирование ветра в приземном слое атмосферы. Фактические и модельные повторяемости скорости ветра, а также методы их расчета. Энергия ветра и ее основные характеристики. Информационнометодическое обеспечение ветроэнергетических расчетов. Классификация ветроэнергетических установок (ВЭУ).

**Энергия земли.** Геотермальная энергетика. Использование низкопотенциальной тепловой энергии земли. Теплонасосные установки: принцип действия, схемы использования. Характерные зоны и основные места концентрации геотермальной энергии Земли.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке бакалавров-биологов используются следующие основные формы проведения учебных занятий:

- интерактивные лекции;
- лекции-пресс-конференции;
- тренинги и семинары по развитию профессиональных навыков;
- групповые, научные дискуссии, дебаты.

**7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### 6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема                                | Вид самостоятельной работы | Задание   | Рекомендуемая литература | Количество часов |
|--------|-------------------------------------|----------------------------|---|--------------------------|------------------|
| 8.     | Топливоно - энергетические ресурсы. | Контрольная работа         | Изучить основные топливоно-энергетические ресурсы | 1,2,3,4                  | 4                |
| 9.     | Топливоно - энергетические ресурсы. | Контрольная работа         | Изучить основные топливоно-энергетические ресурсы | 1,2,3,4                  | 4                |

|     |  |                    |  |         |   |
|-----|--|--------------------|--|---------|---|
| 10. | Ресурсы традиционных топлив.                               | Контрольная работа | Изучить основные ресурсы традиционных топлив.                      | 1,2,3,4 | 6 |
| 11. | Альтернативные источники энергии .Вторичные энергоресурсы. | Коллоквиум.        | Изучить основные альтернативные источники энергии                  | 1,2,3,4 | 6 |
| 12. | Энергия солнца ,ветра и воды.                              | Коллоквиум.        | Изучить основные виды источников энергии                           | 1,2,3,4 | 6 |
| 13. | Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).       | Коллоквиум.        | Изучить основные параметры и режимы работы ветроустановок          | 1,2,3,4 | 6 |
| 14. | Энергия земли.   | Коллоквиум.        | Изучить основные источники энергии земли (геотермальные источники) | 1,2,3,4 | 6 |

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Учебным планом направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» по дисциплине «Альтернативные источники энергии» предусматривается самостоятельная работа студента, которая выполняется следующими видами самостоятельной работы: написание контрольной работы по дисциплине, сдача коллоквиума.

### 6.2.1. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

#### Общие указания

Контрольная работа – самостоятельный труд студента, который способствует углублённому изучению пройденного материала. Перечень тем разрабатывается преподавателем.

#### Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по выбранной теме;

#### Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к изучению следующей темы.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор темы и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы, изложение темы;
- г) обработка материала в целом.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может

отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

После выбора темы необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом всю прорабатываемую тему.

### **Требования к содержанию контрольной работы**

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В процессе работы над первоисточниками целесообразно делать записи, выписки абзацев, цитат, относящихся к избранной теме. При изучении специальной юридической литературы (монографий, статей, рецензий и т.д.) важно обратить внимание на различные точки зрения авторов по исследуемому вопросу, на его приводимую аргументацию и выводы, которыми опровергаются иные концепции.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для раскрытия темы контрольной работы. Если в период написания контрольной работы были приняты новые нормативно-правовые акты, относящиеся к излагаемой теме, их необходимо изучить и использовать при её выполнении.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы. Данный список условно можно подразделить на следующие части:

1. Нормативно-правовые акты (даются по их юридической силе).
2. Учебники, учебные пособия.
3. Монографии, учебные, учебно-практические пособия.
4. Периодическая печать.

Первоисточники 1,2,3,4 даются по алфавиту.

Оформление библиографических ссылок осуществляется в следующем порядке:

1. Фамилия и инициалы автора (коллектив авторов) в именительном падеже. При наличии трех и более авторов допускается указывать фамилии и инициалы первых двух и добавить «и др.». Если книга написана авторским коллективом, то ссылка делается на название книги и её редактора. Фамилию и инициалы редактора помещают после названия книги.
2. Полное название первоисточника в именительном падеже.
3. Место издания.
4. Год издания.
5. Общее количество страниц в работе.

Ссылки на журнальную или газетную статью должны содержать кроме указанных выше данных, сведения о названии журнала или газеты.

Ссылки на нормативный акт делаются с указанием Собрания законодательства РФ, исключение могут составлять ссылки на Российскую газету в том случае, если данный нормативный акт еще не опубликован в СЗ РФ.

Ссылки на используемые первоисточники можно делать в конце каждой страницы, либо в конце всей работы, нумерация может начинаться на каждой странице.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких вопросов (3-6), без глав. Она обязательно должна содержать теорию и практику рассматриваемой темы.

### **3. Порядок выполнения контрольной работы**

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, название темы, фамилию, инициалы, учёное звание и степень научного руководителя, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя: введение, название вопросов, заключение, список литературы.

Введение должно быть кратким, не более 1 страницы. В нём необходимо отметить актуальность темы, степень ее научной разработанности, предмет исследования, цель и задачи, которые ставятся в работе. Изложение каждого вопроса необходимо начать с написания заголовка, соответствующему оглавлению, который должен отражать содержание текста. Заголовки от текста следует отделять интервалами. Каждый заголовок обязательно должен предшествовать непосредственно своему тексту. В том случае, когда на очередной странице остаётся место только для заголовка и нет места ни для одной строчки текста, заголовки нужно писать на следующей странице.

Излагая вопрос, каждый новый смысловой абзац необходимо начать с красной строки. Закончить изложение вопроса следует выводом, итогом по содержанию данного раздела.

Изложение содержания всей контрольной работы должно быть завершено заключением, в котором необходимо дать выводы по написанию работы в целом.

Страницы контрольной работы должны иметь нумерацию (сквозной). Номер страницы ставится внизу в правом углу. На титульном листе номер страницы не ставится. Оптимальный объём контрольной работы 10-15 страниц машинописного текста (размер шрифта 12-14) через полуторный интервал на стандартных листах формата А-4, поля: верхнее –15 мм, нижнее – 15мм, левое –25мм, правое –10мм.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов (кроме общепринятых).

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

### **Методические рекомендации по подготовке и сдаче коллоквиума**

**Коллоквиум**(в переводе с латинского «беседа, разговор») – форма текущего контроля знаний студентов, которая проводится в виде собеседования преподавателя и студента по самостоятельно подготовленной студентом теме.

Он применяется для проверки знаний по определенному разделу (или объемной теме) и принятия решения о том, можно ли переходить к изучению нового материала. Коллоквиум — это беседа со студентами, целью которой является выявление уровня овладения новыми знаниями. В отличие от семинара главное на коллоквиуме — это проверка знаний с целью их систематизации.

**Целью коллоквиума** является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Коллоквиум может проводиться по вопросам, обсуждавшимся на семинарах. Конкретные вопросы для коллоквиума студентам не сообщаются, однако заранее формулируются преподавателем. Предполагаемый объем ответа не должен быть большим (примерно 1,5-2 минуты), чтобы преподаватель мог успеть опросить всех студентов.

#### **От студента требуется:**

- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум — это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника.

Задача коллоквиума добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной экономической литературы.

#### **Подготовка к проведению коллоквиума.**

Подготовка к коллоквиуму предполагает несколько этапов:

1. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума.

2. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3–4 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и (по указанию преподавателя) конспектирование важнейших источников.

3. Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (3–5 человек).

4. Преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, контролирует конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания.

6. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка, имеющая большой удельный вес в определении текущей успеваемости студента.

**Особенности и порядок сдачи коллоквиума.** Студент может себя считать готовым к сдаче коллоквиума по избранной работе, когда у него есть им лично составленный и обработанный конспект сдаваемой работы, он знает структуру работы в целом, содержание работы в целом или отдельных ее разделов (глав); умеет раскрыть рассматриваемые проблемы и высказать свое отношение к прочитанному и свои сомнения, а также знает, как убедить преподавателя в правоте своих суждений.

Проведение коллоквиума позволяет студенту приобрести опыт работы над первоисточниками, что в дальнейшем поможет с меньшими затратами времени работать над литературой по курсовой работе и при подготовке к экзаменам.

### **6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов**

#### **Контроль освоения компетенций**

| № п\п | Вид контроля       | Контролируемые темы (разделы)   | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|--------------------|---|--|
| 2.    | Контрольная работа | Топливо - энергетические ресурсы.<br>Топливо - энергетические ресурсы.<br>Ресурсы традиционных топлив.  | ПК-1;  |
|       | Коллоквиум.        | Альтернативные источники энергии .<br>Вторичные энергоресурсы.<br>Энергия солнца ,ветра и воды.<br>Основные понятия и определения ветроэнергетики (ВЭ).<br>Энергия земли. | ПК-1;  |

|  |       |  |       |
|--|-------|--|-------|
|  | Зачет | Топливо - энергетические ресурсы.<br>Топливо - энергетические ресурсы.<br>Ресурсы традиционных топлив.<br>Альтернативные источники энергии<br>Вторичные энергоресурсы.<br>Энергия солнца ,ветра и воды.<br>Основные понятия и определения<br>ветроэнергетики (ВЭ).<br>Энергия земли. | ПК-1. |
|--|-------|--|-------|

Текущий контроль проводится систематически в часы аудиторных занятий или во время аудиторной самостоятельной работы обучающихся. Рубежный контроль проводится с помощью отдельно разработанных оценочных средств.

Промежуточный контроль организовывается на основе суммирования данных текущего и рубежного контроля.

### **Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **Зачет**

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения практических занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. 25

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-



экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно - экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета

| Шкала               | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.  |

### Вопросы к зачету:

1. Топливо-энергетический баланс РФ в 21 веке.
  2. Оценки запасов ископаемого топлива.
  3. Перспективы развития атомной энергетики.
  4. Вредные воздействия традиционной энергетики на окружающую среду.
  5. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
  6. Место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человека.
  7. Солнечная энергия как первоисточник энергетических ресурсов Земли.
  8. Солнечная постоянная, баланс лучистой энергии на поверхности Земли.
  9. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам РФ.
  10. Мировой опыт использования солнечной энергии.
  11. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
  12. Безмашинные преобразователи солнечной энергии.
  13. Фотоэлектрические преобразователи.
  14. Типы коллекторов. Принципы их действия и методы расчетов.
  15. Космические СЭС.
- Программа дисциплины "Альтернативные источники энергии"; 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника". Страница 9 из 15.
16. Паротурбинные СЭС.
  17. Гелиостаты.
  18. Солнечные системы теплоснабжения.
  19. Солнечные теплоаккумуляторы.
  20. Солнечные электростанции.

21. Ресурсы энергии ветра в регионах России.
22. Мировой опыт в области ветроэнергетики.
23. Типы ветроэнергетических установок.
24. Конструкции ветродвигателей и ВЭС, зависимость мощности ВЭС от скорости ветра и диаметра ветроколеса.
25. Расчет идеального и реального ветряка.
26. Режимы работы ветроэлектростанций.
27. Работа ВЭС в энергосистеме.
28. Перспективы развития ветроэнергетики в России.
29. Тепловой режим земной коры.
30. Источники геотермального тепла.
31. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии и в системах теплоснабжения.
32. Геотермальные ресурсы РФ.
33. Одноконтурные ГеоТЭС, проблемы сепарации пара.
34. Двухконтурные ГеоТЭС на водяном паре, на низкокипящих рабочих телах.
35. Модульные энергоблоки для ГеоТЭС.
36. Геотермальное теплоснабжение.
37. Экологические показатели геотермальных ТЭС.
38. Энергетические ресурсы океана.
39. Принципиальные схемы установок по использованию энергии океана.
40. Практическая невозможность ее освоения в паротурбинных и термоэлектрических установках.
41. Фотосинтез как естественный аккумулятор солнечной энергии.
42. Топливная древесина, полевые культуры, отходы лесоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности как энергоносители.
43. Синтетическое жидкое топливо.
44. Биосинтез (метановое брожение), использование биогаза очистных сооружений и городских свалок.
45. Котельные установки для сжигания биотоплива.
46. Совершенствование процессов потребления и передачи энергии.
47. Развитие систем аккумулирования энергии.
48. Роль нормативно-правовых документов для энергосбережения.
49. Закон РФ об энергосбережении.
50. Понятие вторичных энергетических ресурсов.
51. Способы использования и преобразования ВЭР.
52. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования для получения электрической и тепловой энергии.
53. Использование вторичных энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве.
54. Тепловые насосы.