

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 31.05.2024 10:12:43  
 Уникальный программный ключ:  
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.23

## Общая энергетика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                                                                                                                  |                                                  |  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой    | Электроэнергетических систем и электротехники                                                                                    |                                                  |  |
| Образовательная программа | 13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"<br>Профиль "Электроснабжение"<br>год начала подготовки 2023 |                                                  |  |
| Квалификация              | бакалавр                                                                                                                         |                                                  |  |
| Форма обучения            | очная                                                                                                                            |                                                  |  |
| Общая трудоемкость        | 3 ЗЕТ                                                                                                                            |                                                  |  |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                              | Виды контроля в семестрах:<br>зачеты с оценкой 3 |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                  |                                                  |  |
| аудиторные занятия        | 42                                                                                                                               |                                                  |  |
| самостоятельная работа    | 64                                                                                                                               |                                                  |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>3 (2.1)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                    | 14 5/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                               | уп             | ип  | уп    | ип  |
| Лекции                                                                    | 14             | 14  | 14    | 14  |
| Лабораторные                                                              | 14             | 14  | 14    | 14  |
| Практические                                                              | 14             | 14  | 14    | 14  |
| Иная контактная<br>работа                                                 | 2              | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.                                                                | 42             | 42  | 42    | 42  |
| Контактная работа                                                         | 44             | 44  | 44    | 44  |
| Сам. работа                                                               | 64             | 64  | 64    | 64  |
| Итого                                                                     | 108            | 108 | 108   | 108 |

Рабочая программа дисциплины

## **Общая энергетика**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"  
Профиль "Электроснабжение"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*Старший преподаватель, Толашко татьяна Алексеевна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Электроэнергетических систем и электротехники**

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для обеспечения надёжной и бесперебойной работы энергетического оборудования источников энергии и осуществления научно-технической деятельности в области энергетики. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

|                    |                                                                                                              |      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                              | Б1.О |
| 2.1                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |      |
| 2.1.1              | Математика                                                                                                   |      |
| 2.1.2              | Ознакомительная практика                                                                                     |      |
| 2.1.3              | Физика                                                                                                       |      |
| 2.1.4              | Химия                                                                                                        |      |
| 2.2                | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1              | Оптимизация систем электроснабжения                                                                          |      |
| 2.2.2              | Основы автоматического управления                                                                            |      |
| 2.2.3              | Техника и технологии энергосбережения                                                                        |      |
| 2.2.4              | Математические задачи энергетики                                                                             |      |
| 2.2.5              | Основы электромагнитной совместимости                                                                        |      |
| 2.2.6              | Переходные процессы в электроэнергетических системах                                                         |      |
| 2.2.7              | Электромагнитная совместимость в электроэнергетике                                                           |      |
| 2.2.8              | Моделирование электроэнергетических и электротехнологических комплексов                                      |      |
| 2.2.9              | Научно-исследовательская работа                                                                              |      |
| 2.2.10             | Основы научных исследований                                                                                  |      |

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач**

ОПК-3.2: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

**ПК-1: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы**

ПК-1.1: Знает методики проведения исследований параметров и характеристик элементов и систем электрооборудования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|       |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1 | - Основы общей энергетики, основные методы и способы преобразования энергии, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии; |
| 3.1.2 | - Особенности работы энергетического оборудования в различных режимах: свойства рабочих тел, участвующих в процессе выработки электроэнергии.                                                                                        |
| 3.2   | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1 | - Производить простейшие расчеты теплообменных аппаратов и оценку термодинамической эффективности действительных циклов энергетических установок.                                                                                    |
| 3.3   | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                      |
| 3.3.1 | - Навыками расчета показателей эффективности теоретических и действительных циклов ТЭС и АЭС, определения действительной и теоретической мощности теплосиловых установок.                                                            |

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                             | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Основные задачи и цели дисциплины. Энергоресурсы и их использование.</b>                                                                                                 |                |       |            |           |
| Лек         | Значение энергетики в современном мире. Прогнозы потребления энергоресурсов. Основные элементы традиционной и нетрадиционной энергетики. Вопросы экологии. /Лек/                      | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Лаб         | Изучение работы приборов для замеров основных электрических величин». Инструкции по технике безопасности. Требования к содержанию и оформлению отчетов по лабораторным работам. /Лаб/ | 3              | 2     |            | 0         |
| Ср          | /Ср/                                                                                                                                                                                  | 3              | 20    |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Основы электроснабжения</b>                                                                                                                                              |                |       |            |           |
| Лек         | Основные параметры переменного тока. Потребители электроэнергии, их характеристика. /Лек/                                                                                             | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Лек         | Электрические сети. Виды, особенности /Лек/                                                                                                                                           | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Пр          | Изучение марок проводников. Выбор сечений /Пр/                                                                                                                                        | 3              | 4     |            | 0         |
| Пр          | Проектирование электрических сетей помещения /Пр/                                                                                                                                     | 3              | 4     |            | 0         |
| Лек         | Электрические станции. Трансформаторные подстанции. Назначение, виды. /Лек/                                                                                                           | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Лаб         | Измерение основных электрических параметров в цепях переменного тока /Лаб/                                                                                                            | 3              | 2     |            | 0         |
| Лаб         | Испытание однофазного трансформатора /Лаб/                                                                                                                                            | 3              | 4     |            | 0         |
| Лаб         | Испытание трехфазного асинхронного двигателя /Лаб/                                                                                                                                    | 3              | 4     |            | 0         |
| Лек         | Основы электробезопасности. /Лек/                                                                                                                                                     | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Лаб         | Действие электрического тока на человека при прямом и косвенном прикосновениях /Лаб/                                                                                                  | 3              | 2     |            | 0         |
| Ср          | /Ср/                                                                                                                                                                                  | 3              | 20    |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 3. Технология производства электро-энергии на электрических станциях.</b>                                                                                                   |                |       |            |           |
| Лек         | Тепловые электрические станции(ТЭС). /Лек/                                                                                                                                            | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Лек         | Гидравлические электростанцииГЭС. Электростанции на возобновляемых источниках энергии. /Лек/                                                                                          | 3              | 2     | Л1.1Л2.1   | 0         |
| Пр          | Технологические и электрические схемы ТЭС и ГЭС. /Пр/                                                                                                                                 | 3              | 6     |            | 0         |
| Ср          | /Ср/                                                                                                                                                                                  | 3              | 24    |            | 0         |
| ИКР         | Промежуточная аттестация с оценкой /ИКР/                                                                                                                                              | 3              | 2     |            | 0         |

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Раздел 1 Основные задачи и цели дисциплины. Энергоресурсы и их использование.

Значение энергетики в современном мире. Прогнозы потребления энергоресурсов. Основные элементы традиционной и нетрадиционной энергетики. Вопросы экологии.

Основные определения. Ресурсы возобновляемые и невозобновляемые. Характеристика и состав органических невозобновляемых ресурсов. Ядерная энергия, особенности ее использования. Классификация возобновляемых энергоресурсов.

Раздел 2 Основы электроснабжения

Основные параметры переменного тока. Потребители электроэнергии и их номинальные параметры. Электрические сети, их назначение, виды и конструктивное исполнение. Источники получения электроэнергии, классификация, особенности. Трансформаторные подстанции. Назначение. Действие эл.тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход электропоражения. Технические средства защиты от поражения эл.током.

Тема 3 Технология производства электроэнергии на электрических станциях, основное оборудование

Общие сведения и типы ТЭС, принцип выработки тепла и электроэнергии. Паротурбинные электростанции(КЭС, ТЭЦ), их технологические схемы. Газотурбинные установки и их технологические схемы.

Атомные электростанции, принцип выработки энергии и их технологические схемы. Электрическая часть тепловых электростанций.

Виды ГЭС, особенности и принцип выработки электроэнергии. Электрическая часть ГЭС.

Классификация электростанций на возобновляемых источниках энергии. Принцип использования энергии ветра, солнца,

воды. Геотермальные источники энергии. Биоэнергетические ресурсы.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачёт с оценкой

Итоговый балл 3 (удовлетворитель-но), 4(хорошо) или 5 (отлично)соответствует критерию оценивания этапа формирования ком-петенции «освоен».

Итоговый балл 2 (неудовлетворительно)соответствует крите-рию оценивания этапа формирования ком-петенции «не освоен».

Отчеты по лабораторным работам

Итоговая оценка «зачтено» для всех лабораторных работ данного этапа соот-ветствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено».

Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено».

### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

1.Перечислить основные возобновляемые и невозобновляемые энергетиче-ские ресурсы

2.Что такое «условное топливо»?

3.Объяснить сущность 1-го закона термодинамики

4. Объяснить сущность 2-го закона термодинамики

5.Что такое «цикл Карно»?

6.Классификация тепловых электростанций(ТЭС)

7.Принципиальная тепловая схема ТЭС и основной принцип работы

8.Принцип действия газотурбинной установки

9. Принцип действия парогазовой установки

10.Принципиальная тепловая схема атомной электростанции(АЭС)

11.Основные виды гидроэлектростанции(ГЭС)

12.Какие параметры характеризуют водоток?

13.Виды турбин на ГЭС

14.Принцип работы ветроустановки(ВЭУ)?

15.Указать три характерные рабочие скорости ветра ВЭУ

16.Перечислить виды солнечных электростанций(СЭС)

17.Принцип работы СЭС

18.Классификация котельных агрегатов ТЭС

19.Принцип работы паровых турбин

20.Структурные электрические схемы ТЭС

21. . Структурные электрические схемы ГЭС

22.Основное электрооборудование электростанций

23.Назначение трансформатора на электростанциях

24.Каким образом осуществляется передача электроэнергии потребителям?

25.Условия при сооружении ТЭЦ, КЭС, ГЭС

Этап II-Формирование способностей

Практические работы:

Практическое работа «Расчет резервуара ГАЭС»

Практическая работа «Термодинамический расчет для ТЭС»

Практическая работа «Технологические схемы ТЭС и ГЭС»

Практическая работа «Электрические схемы ТЭС и ГЭС»

Этап III-Интеграция способностей

Лабораторные работы :

Лабораторная работа «Измерение основных электрических параметров в цепях переменного тока»

Лабораторная работа «Изучение марок проводников(проводов, кабелей, шин), применяемых в энергетике»

### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.

"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.

### 3 Методика оценки проверочного теста

Проверочный тест состоит из 10 заданий, направленных на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций.

Каждое из заданий теста, в случае правильного выполнения, оценивается в 10 баллов. Процедура тестирования организована в письменной форме.

Проверочный тест содержит задания закрытого типа с множественным выбором, содержащие несколько вариантов ответов, из которых один правильный. В рамках процедуры тестирования обучающийся, для данного вида заданий, определяет и отмечает один вариант с его точки зрения правильного ответа.

Задание считается выполненным в том случае, если отмечен один правильный вариант ответов. В противном случае задание считается невыполненным. Если обучающийся не отметил ни одного варианта ответа на задание теста, то ответ на данное задание считается неправильным.

Время, выделяемое на выполнение теста, не может превышать 45 минут.

Тест считается успешно выполненным в случае, если обучающийся наберет 50 или более баллов, что соответствует демонстрации сформированности этапов части дисциплины (модуля).

В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (по-марки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков обучающегося в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

| Итоговый балл за тест   | Процент правильных заданий теста |
|-------------------------|----------------------------------|
| 5 (отлично)             | $\geq 85$                        |
| 4 (хорошо)              | $75 \div 84$                     |
| 3 (удовлетворительно)   | $50 \div 74$                     |
| 2 (неудовлетворительно) | $< 50$                           |

### 4 Методика оценки зачёта с оценкой по дисциплине

Зачёт с оценкой по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Билет содержит два вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине и задачу. Проводится в письменном виде (задача) и устной форме - ответы на вопросы. После получения билета обучающемуся представляется 60 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители           | Заглавие                                       | Издательство, год     |
|------|-------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Быстрицкий Геннадий Фёдорович | Основы энергетики: учебник для студентов вузов | Москва: ИНФРА-М, 2005 |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                                                                          | Заглавие                                                                                                                                                                                  | Издательство, год        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Тонышев Владимир Фёдорович, Малышева Елена Павловна, Солнцев Григорий Егорович, Мочалин Константин Сергеевич | Основы электроэнергетики: учебное пособие [для студ. спец. 180400 "Электропривод и автоматика пром. установок" и 240600 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики"] | Новосибирск: НГАВТ, 2012 |

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Назначение                                                                                             | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория теоретических основ электротехники                                                         | Аудиторная доска.; Комплект учебной мебели.; Лабораторные стенды: Модель фотоэлектрической солнечной электростанции, 2 шт., Электробезопасность в системах электроснабжения, 3 шт.                                                                                                                                                                                                                               |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                                              | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт. |
| Лаборатория теоретических основ электротехники - учебная аудитория для проведения практических занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт. |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации                          | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт. |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций                               | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: экран (стационарный), проектор (переносной), ПК (переносной), ПК (стационарный), 6 шт.; Лабораторные стенды: Теоретические основы электротехники, 3 шт., Электротехника и основы электроники, 2 шт.; Светотехника, 2 шт., Обследование условий освещения рабочих мест, 2 шт., Лабораторное оборудование: Осциллограф (переносной), 3 шт. |