

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 03.09.2022 14:46:27  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)»**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИКИ»**

для подготовки бакалавров

по направлению

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

по профилю

**«Возобновляемая энергетика»**

Санкт-Петербург

2022

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

заведующий кафедрой, д.т.н., доцент Белов М.П.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РАПС  
16.09.2020, протокол № 2

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФЭА, 23.09.2020, протокол № 2

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## 1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

|   |      |
|---|------|
| Обеспечивающий факультет  | ФЭА  |
| Обеспечивающая кафедра  | РАПС |
| Общая трудоемкость (ЗЕТ)  | 3    |
| Курс  | 4    |
| Семестр   | 8    |
| <b>Виды занятий</b>   |      |
| Лекции (академ. часов)  | 20   |
| Практические занятия (академ. часов)                                | 20   |
| Иная контактная работа (академ. часов)                              | 1    |
| Все контактные часы (академ. часов)                                 | 41   |
| Самостоятельная работа, включая часы на контроль<br>(академ. часов) | 67   |
| Всего (академ. часов)   | 108  |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>                                 |      |
| Дифф. зачет (курс)  | 4    |

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ОСНОВЫ ЭНЕРГЕТИКИ»**

В дисциплине изучаются принципы действия основных энергетических установок и происходящие в них процессы получения, передачи, преобразования тепловой и механической энергии, потребности человека в энергии в процессе развития общества. Рассматриваются традиционные и нетрадиционные энергоресурсы, экономические и экологические перспективы развития энергетики, основные свойства электроэнергии, виды электрогенераторов, производство и распределение электроэнергии, особенности энергетики электрифицированного транспорта. Тенденции развития электроэнергетики. Особенности энергетика сельского хозяйства, проблемы и перспективы.

### **SUBJECT SUMMARY**

### **«BASICS OF ENERGY»**

The discipline examines the principles of the basic energy units and processes occurring in them receiving, transmitting, transforming thermal and mechanical energy, human needs in energy in the development of society. Traditional and non-traditional energy resources, economic and environmental prospects for the development of energy, the main properties of electricity, types of power generators, production and distribution of electricity, the peculiarities of energy electrified transport. Tendencies of development of electric power industry. Peculiarities of agricultural energy, problems and prospects.

## 3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины теоретические знания действия основных энергетических установок и происходящие в них процессы получения, передачи, преобразования тепловой и механической энергии, потребности человека в энергии в процессе развития общества, практические навыки применения методов анализа, синтеза и сравнения при проектировании технически обоснованных, энергоэффективных, экономичных и экологичных объектов профессиональной деятельности, проводит экономическую оценку и обоснование принимаемых управленческих решений

2. Формирование знаний, умений и навыков для подготовки бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

3. Знание основных понятий и определений в энергетике; интернациональные свойства русской официальноделовой письменной речи в энергетической сфере; речевой этике в профессиональной документации; -основные методы и положения социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач в области энергетике ( проблемы влияния энергетике на окружающую среду); методики анализа социально значимых проблем, общемировые перспективы использования возобновляемых энергоресурсов; -общие принципы составления плана работ по повышению собственной квалификации при изучении особенностей энергетике сельского хозяйства; -нормативно-техническую документацию, необходимую для участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.

4. Умение анализировать процессы, явления и проблемы в области социальных, гуманитарных и экономических задач с позиции энергетической сферы деятельности; -планировать собственное время для саморазвития и изучения ис-

тории развития энергетики; -анализировать исходные данные, представленные для проектирования объекта профессиональной деятельности, выявлять наиболее энергоэффективные решения, учитывать технические и экологические особенности.

5. Умение владеть методами использования элементов различных языковых уровней научной речи в области энергетики; механизмами работы со справочниками энергетика, банками данных и другими источниками информации энергетической направленности; -методами решения социальных, экономических и профессиональных задач с позиции сферы энергетики, методами прогнозирования развития социально-значимых проблем влияния энергетики для их предотвращения; -навыками самостоятельной работы и познания действительности, навыками саморазвития и методами повышения квалификации в сфере мировой энергетики; методами анализа, синтеза и сравнения при проектировании технически обоснованных, энергоэффективных, экономических и экологических объектов профессиональной деятельности.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Аналоговая электроника»
2. «Возобновляемая энергетика»
3. «Информационные технологии»
4. «Микропроцессорные средства управления»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### 3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

| <b>Код компетенции/<br/>индикатора<br/>компетенции</b> | <b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>  |
|--|---|
| УК-1   | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  |
| <i>УК-1.1</i>  | <i>Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи</i>                                      |
| <i>УК-1.2</i>  | <i>Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации</i> |
| УК-9   | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности  |
| <i>УК-9.2</i>  | <i>Проводит экономическую оценку и обоснование принимаемых управленческих решений</i>   |

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

#### 4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

| № п/п | Наименование темы дисциплины                                     | Лек, ач | Пр, ач | ИКР, ач | СР, ач |
|-------|--|---------|--------|---------|--------|
| 1     | Введение   | 1       |        |         | 4      |
| 2     | Общие вопросы энергетики   | 2       | 4      |         | 8      |
| 3     | Традиционная энергетика.   | 4       | 4      |         | 10     |
| 4     | Основные типы электростанций. Тепловые и атомные электростанции. | 2       | 2      |         | 8      |
| 5     | Гидроэнергетика.   | 2       | 2      |         | 8      |
| 6     | Альтернативная энергетика  | 4       | 4      |         | 12     |
| 7     | Аккумуляция энергии.   | 3       | 2      |         | 9      |
| 8     | Производство, распределение и сохранение энергии                 | 2       | 2      | 1       | 8      |
|       | Итого, ач  | 20      | 20     | 1       | 67     |
|       | Из них ач на контроль  | 0       | 0      | 0       | 0      |
|       | Общая трудоемкость освоения, ач/зе                               | 108/3   |        |         |        |

#### 4.1.2 Содержание

| № п/п | Наименование темы дисциплины                                     | Содержание  |
|-------|--|---|
| 1     | Введение   | Основные понятия.   |
| 2     | Общие вопросы энергетики   | История развития энергетики в России. Ученые, внесшие вклад в развитие энергетик. Мировая энергетика. Нормативно-законодательная база энергетической отрасли в РФ.  |
| 3     | Традиционная энергетика.   | Виды энергоресурсов. Невозобновляемые энергоресурсы. Виды топлива. Состав топлива. Энергия водотока. Мировая карта добычи невозобновляемых энергоресурсов.  |
| 4     | Основные типы электростанций. Тепловые и атомные электростанции. | Понятие и определение электростанций. Основные виды и типы электростанций. Тепловые электростанции и их классификация. Принцип действия тепловых электростанций. Цикл Ренкина. Принцип работы атомных электростанций. Состояние и перспективы развития нефтегазовой отрасли в РФ. |
| 5     | Гидроэнергетика.   | Состояние гидроэнергетики в мире и в РФ. Устройство и виды гидроэлектростанций. Виды гидротурбин. Гидроэлектростанции РФ  |



| № п/п | Наименование темы дисциплины                     | Содержание   |
|-------|--|--|
| 6     | Альтернативная энергетика                        | Состояние солнечной энергетики в мире и РФ. Устройство и типы солнечных электростанций. Состояние ветроэнергетики в мире и РФ. Устройство и типы ветряных электростанций. Состояние геотермальной энергетики в мире и РФ. Устройство геотермальных электростанций. Экологические аспекты энергетики. Понятие и определение синтетического топлива. Процесс производства синтетического топлива. Понятие и определение биотоплива. Виды биотоплива. Применение синтетического и биотоплива. |
| 7     | Аккумуляция энергии.                             | Понятие об аккумуляции энергии. Цели аккумуляции энергии. Виды и характеристики аккумуляторов. Транспортная энергетика.  |
| 8     | Производство, распределение и сохранение энергии | Распределение электрической энергии, способы ее передачи. Энергетика регионов России.  |

#### 4.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.3 Перечень практических занятий

| Наименование практических занятий                           | Количество ауд. часов |
|---|-----------------------|
| 1. История развития энергетики в России                     | 4                     |
| 2. Удельные энергетические величины                         | 4                     |
| 3. Выбор, расчет и обоснования использования электростанции | 4                     |
| 4. Экологические аспекты энергетической отрасли             | 4                     |
| 5. Аккумуляция энергии                                      | 4                     |
| Итого   | 20                    |

#### 4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

#### 4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

#### **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

#### **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

#### **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

#### **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятель-

ности, которые указывают путь решения проблемы.

| <b>Текущая СРС</b>  | <b>Примерная<br/>трудоемкость, ач</b> |
|---|---------------------------------------|
| Работа с лекционным материалом, с учебной литературой   | 10                                    |
| Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)                 | 10                                    |
| Самостоятельное изучение разделов дисциплины  | 10                                    |
| Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ   | 0                                     |
| Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям                                    | 10                                    |
| Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам  | 0                                     |
| Выполнение расчетно-графических работ   | 0                                     |
| Выполнение курсового проекта или курсовой работы  | 0                                     |
| Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме   | 10                                    |
| Работа над междисциплинарным проектом   | 0                                     |
| Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных | 10                                    |
| Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену   | 7                                     |
| <b>ИТОГО СРС</b>  | <b>67</b>                             |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № п/п                     | Название, библиографическое описание  | К-во экз. в библ. |
|---------------------------|---|-------------------|
| Основная литература       |   |                   |
| 1                         | Ваганов, Михаил Александрович. Введение в обобщенную теорию электромеханических преобразователей [Текст] : учеб. пособие / М.А. Ваганов, Д.В. Замятин, 2004. -79 с. | 28                |
| 2                         | Ваганов, Михаил Александрович. Генераторы и двигатели постоянного тока [Текст] : учеб. пособие / М. А. Ваганов, 2016. -95 с.  | 31                |
| Дополнительная литература |   |                   |
| 1                         | Справочник по автоматизированному электроприводу [Текст] / под ред. В.А. Елисеева, А.В. Шинявского, 1983. -616 с.   | 13                |

### 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

| № п/п | Электронный адрес   |
|-------|---|
| 1     | Электроэнергетика и электротехника/ ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/books/937">https://e.lanbook.com/books/937</a>  |
| 2     | Электроэнергетика и электротехника/ ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/search?words=%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D">https://urait.ru/search?words=%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D</a> |
| 3     | ЭБС «БиблиоТех» <a href="http://www.bibliotech.ru/">http://www.bibliotech.ru/</a>   |

### 5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=10201>

## 6 Критерии оценивания и оценочные материалы

### 6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Основы энергетики» формой промежуточной аттестации является зачет с оценкой.

#### Зачет с оценкой

| <b>Оценка</b>       | <b>Описание</b>   |
|---------------------|---|
| Неудовлетворительно | Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины                  |
| Удовлетворительно   | Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок теорем          |
| Хорошо              | Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи                       |
| Отлично             | Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач. |

## Особенности допуска

Посещение лекций не менее 80%; выполнение 5 практических работ, подготовки отчетов по результатам и защиты их на коллоквиуме.

## 6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Примерные вопросы к дифф.зачету

| № п/п | Описание   |
|-------|--|
| 1     | Роль Б.С. Якоби в развитии энергетической отрасли                            |
| 2     | Величайшие изобретения Джеймса Максвелла                                     |
| 3     | Влияние энергетики на окружающую среду                                       |
| 4     | Альтернативная энергетика и экология   |
| 5     | Современные технологии, снижающие негативное влияние энергетики на экологию. |
| 6     | Ветровые электростанции, их энергетические характеристики                    |
| 7     | Крупнейшие солнечные электростанции мира                                     |
| 8     | Правовое регулирование энергетики России                                     |
| 9     | Определите понятие «энергетические ресурсы»                                  |
| 10    | Что объединяет энергетика?   |

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### 6.3 График текущего контроля успеваемости

| Неделя | Темы занятий   | Вид контроля        |
|--------|--|---------------------|
| 1      | Общие вопросы энергетики   |                     |
| 2      |  |                     |
| 3      |  | Практическая работа |
| 4      | Традиционная энергетика.   | Практическая работа |
| 5      | Гидроэнергетика.<br>Основные типы электростанций. Тепловые и атомные электростанции. |                     |
| 6      |  |                     |
| 7      |  | Практическая работа |
| 8      | Альтернативная энергетика  |                     |
| 9      |  | Практическая работа |
| 10     | Аккумуляция энергии.<br>Производство, распределение и сохранение энергии             |                     |
| 11     |  |                     |
| 12     |  |                     |
| 13     |  |                     |
| 14     |  | Практическая работа |

### 6.4 Методика текущего контроля

#### на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

#### на практических (семинарских) занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

В процессе обучения по дисциплине студент обязан выполнить 5 практических работ. Под выполнением работ подразумевается подготовка к работе, проведение экспериментальных исследований, подготовка отчета и его защита. Экспериментальные исследования выполняются в бригадах до 3 человек. Подготовка отчета осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ "Требованиями оформления студенческих работ". Отчет оформляется после выполнения исследований и представляется преподавателю на проверку. После проверки отчет либо возвращается (при наличии замечаний) на

доработку, либо подписывается к защите. Отчеты защищаются студентами индивидуально, в часы отведенные для практических занятий. Каждый студент получает вопрос по теоретической части, по исследованию, или по последующей обработке результатов. При обсуждении ответа преподаватель может задать несколько уточняющих вопросов. В случае если студент демонстрирует достаточное знание вопроса, работа считается защищенной (оценка "зачтено").

Критерии оценивания:

«не зачтено» - ставится, если основное содержание материала работы не раскрыто, не даны ответы на вопросы преподавателя, допущены грубые ошибки в определении понятий и в использовании терминологии;

«зачтено» ставится, если продемонстрировано усвоение основного содержания материала, работа выполнена полностью и оформлена в соответствии с требованиями.

В ходе проведения семинарских и практических занятий целесообразно привлечение студентов к как можно более активному участию в дискуссиях, решении задач, обсуждениях и т. д. При этом активность студентов также может учитываться преподавателем, как один из способов текущего контроля на практических занятиях.

### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных, лабораторных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.



## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

| <b>Тип занятий</b>     | <b>Тип помещения</b>                 | <b>Требования к помещению</b>  | <b>Требования к программному обеспечению</b>            |
|------------------------|--------------------------------------|--|---|
| Лекция                 | Лекционная аудитория                 | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, компьютер, проектор, экран                               | 1) Windows 7 и выше;<br>2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Практические занятия   | Аудитория                            | Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, маркерная доска, число компьютеров по числу студентов, проектор, экран    | 1) Windows 7 и выше;<br>2) Microsoft Office 2007 и выше |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы | Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. | 1) Windows 7 и выше;<br>2) Microsoft Office 2007 и выше |

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| <b>№ п/п</b> | <b>Дата</b> | <b>Изменение</b>                            | <b>Дата и номер протокола заседания УМК</b> | <b>Автор</b>               | <b>Начальник ОМОЛА</b> |
|--------------|-------------|---|---|----------------------------|------------------------|
| 1            | 13.05.2020  | программа актуальна, изменения не требуются | 13.05.2020, протокол № 6                    | д.т.н., доцент, М.П. Белов |                        |
| 2            | 15.06.2021  | программа актуальна, изменения не требуются | 15.06.2021, протокол № 9                    | д.т.н., доцент, М.П. Белов |                        |
| 3            | 16.03.2022  | программа актуальна, изменения не требуются | 16.03.2022, протокол № 7                    | д.т.н., доцент, М.П. Белов |                        |