

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 02.07.2026 14:31:29  
 Уникальный программный ключ:  
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.01

## Приемники и потребители электроэнергии систем электроснабжения

### 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 2022 |                                       |  |
| Квалификация              | бакалавр                                                                                                                         |                                       |  |
| Форма обучения            | заочная                                                                                                                          |                                       |  |
| Общая трудоемкость        | 3 ЗЕТ                                                                                                                            |                                       |  |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                              | Виды контроля в семестрах:<br>зачет 2 |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                  |                                       |  |
| аудиторные занятия        | 12                                                                                                                               |                                       |  |
| самостоятельная работа    | 94                                                                                                                               |                                       |  |

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс                   | 2   |     | Итого |     |
|------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                        | уп  | ип  |       |     |
| Лекции                 | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Лабораторные           | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Практические           | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Иная контактная работа | 2   | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.             | 12  | 12  | 12    | 12  |
| Контактная работа      | 14  | 14  | 14    | 14  |
| Сам. работа            | 94  | 94  | 94    | 94  |
| Итого                  | 108 | 108 | 108   | 108 |

Рабочая программа дисциплины

**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 2022

**Рабочую программу составил(и):**

*д.т.н., Профессор, Иванова Е.В.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Горелов Сергей Валерьевич

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цель: формирование у обучающихся профессиональных компетенций, представлений о промышленных способах преобразования электрической энергии в другие виды для обработки и переработки сырья и материалов.                              |
| 1.2 | Задачи дисциплины:                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.3 | - обеспечить необходимые знания о назначении, устройстве, принципе действия, режимах работы и экономичности основных приемников и потребителей электрической энергии; области их применения, требований к системам электроснабжения; |
| 1.4 | - сформировать представления об основных видах приемников и потребителей электрической энергии, использующих преобразование электрической энергии в другие виды: (электропривод, электротехнологические установки);                  |
| 1.5 | - привить навыки расчета наиболее распространенных промышленных приемников электрической энергии.                                                                                                                                    |

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

|                    |                                                                                                              |      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                              | Б1.В |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |      |
| 2.1.1              | Введение в профессию                                                                                         |      |
| 2.1.2              | Математика                                                                                                   |      |
| 2.1.3              | Физика                                                                                                       |      |
| 2.1.4              | Электротехнические и конструкционные материалы                                                               |      |
| 2.1.5              | Теоретические основы электротехники                                                                          |      |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1              | Электрическая часть электростанций и подстанций                                                              |      |
| 2.2.2              | Электрические и электронные аппараты                                                                         |      |
| 2.2.3              | Электроэнергетические системы и сети                                                                         |      |
| 2.2.4              | Оптимизация систем электроснабжения                                                                          |      |
| 2.2.5              | Перенапряжения и изоляция                                                                                    |      |
| 2.2.6              | Производственная практика                                                                                    |      |
| 2.2.7              | Техника и технологии энергосбережения                                                                        |      |
| 2.2.8              | Технологическая практика                                                                                     |      |
| 2.2.9              | Электроснабжение                                                                                             |      |
| 2.2.10             | Микропроцессорные средства и системы                                                                         |      |
| 2.2.11             | Основы электромагнитной совместимости                                                                        |      |
| 2.2.12             | Переходные процессы в электроэнергетических системах                                                         |      |
| 2.2.13             | Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем                                                 |      |
| 2.2.14             | Электростанции на основе возобновляемых источников энергии                                                   |      |
| 2.2.15             | Логические контроллеры в системах управления и защиты                                                        |      |
| 2.2.16             | Монтаж и эксплуатация систем электроснабжения                                                                |      |
| 2.2.17             | Научно-исследовательская работа                                                                              |      |
| 2.2.18             | Основы научных исследований                                                                                  |      |
| 2.2.19             | Основы эксплуатации систем электроснабжения                                                                  |      |
| 2.2.20             | Преддипломная практика                                                                                       |      |
| 2.2.21             | Проектирование систем электроснабжения                                                                       |      |
| 2.2.22             | Судовые автоматизированные электроэнергетические системы                                                     |      |

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

**ПК-1: Способен выбирать и реализовывать на практике эффективную методику исследования параметров и характеристик электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок предприятий**

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

ПК-1.2: Владеет методами и техническими средствами исследований и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования

ПК-1.3: Умеет применять актуальную нормативную документацию и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**ПК-4: Способен обеспечивать расчёт, требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса работы по заданной методике электроэнергетических систем и сетей, электрических станций и подстанций в соответствии с нормативными документами**

ПК-4.1: Знает принципы регулирования параметров режима работы объектов профессиональной деятельности

ПК-4.2: Владеет методиками расчета нормального и аварийных режимов работы объектов профессиональной деятельности

ПК-4.3: Умеет оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов

ПК-4.4: Умеет работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами

ПК-4.5: Владеет навыками чтения электрических схем и применения справочной информации в области технического обслуживания и ремонта устройств РЗА

ПК-4.6: Умеет применять мобильную аппаратуру и стационарные средства мониторинга технического состояния ЭТО

ПК-4.7: Умеет оценивать соответствие результатов испытаний и измерения параметров объектов контроля требованиям нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                 |
|------------|-----------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b> |

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                           | Семестр / Курс | Часов | Литература       | ПрПо дгот |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Характеристики и показатели работы приемников и потребителей электрической энергии</b> |                |       |                  |           |
| Лек         | Основные характеристики по-ребителей электроэнергии /Лек/                                           | 2              | 0,5   | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Лаб         | Исследование графиков электропотребления /Лаб/                                                      | 2              | 2     |                  | 0         |
| Ср          | Основные характеристики по-ребителей электроэнергии /Ср/                                            | 2              | 19    | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Лек         | Определение отклонения напряжения на зажимах электро-приемника /Лек/                                | 2              | 0,5   | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Ср          | Определение отклонения напряжения на зажимах электро-приемника /Ср/                                 | 2              | 18    | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Виды приемников и потребителей, взаимодействие с электрической сетью</b>               |                |       |                  |           |
| Лек         | Бытовые электроприемники /Лек/                                                                      | 2              | 1     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Пр          | Выбор сечений проводов и кабелей для однофазных электроприемников /Пр/                              | 2              | 1     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Ср          | Бытовые электроприемники /Ср/                                                                       | 2              | 19    | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Лек         | Промышленные потребители /Лек/                                                                      | 2              | 1     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |
| Пр          | Выбор сечения трехфазной распределительной сети /Пр/                                                | 2              | 2     | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0         |

|     |                                                                                  |   |    |                  |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------|---|
| Лаб | Снятие статических характеристик активной, индуктивной, емкостной нагрузки /Лаб/ | 2 | 2  |                  | 0 |
| Ср  | Промышленные потребители /Ср/                                                    | 2 | 19 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0 |
| Лек | Взаимодействие приемников и потребителей с электрической сетью /Лек/             | 2 | 1  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0 |
| Ср  | Взаимодействие приемников и потребителей с электрической сетью /Ср/              | 2 | 19 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0 |
| Пр  | Определение степени влияния электроприемников на электрическую сеть /Пр/         | 2 | 1  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0 |
| ИКР | Иная контактная работа /ИКР/                                                     | 2 | 2  | Л1.1Л2.1<br>Л2.2 | 0 |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Основные характеристики потребителей электроэнергии  
Классификация приемников и потребителей электрической энергии. Определение категории электроснабжения. Построение графиков электропотребления с различными интервалами осреднения и их регулирование. Выбор рода тока, напряжения и схемы питания потребителя.

Тема 2. Показатели качества электрической энергии  
Основные показатели качества электроэнергии. Отклонение частоты. Установившееся отклонение напряжения. Колебания напряжения. Несинусоидальность тока и напряжения. Несимметрия токов и напряжений. Провалы и кратковременные исчезновения напряжения. Временное перенапряжение. Импульсное напряжение.

Тема 3. Бытовые электроприемники [1-3]  
Электроприемники в современном доме, квартире, коттедже. Взаимодействие электроприемников с электрической сетью. Мероприятия по энергосбережению. Взаимодействие электрической сети и наиболее чувствительных к отклонению напряжения электроприемников. Влияние нелинейной нагрузки на показания счетчиков электрической энергии. Осветительная нагрузка. Влияние качества электроэнергии на источники света. Мероприятия по энергосбережению в осветительных установках.

Тема 4. Промышленные потребители  
Общепромышленные установки. Машиностроение и металлообработка. Строительство. Нефтегазодобывающая промышленность. Пищевая промышленность. Электротехнологические установки.

Тема 5. Взаимодействие приемников и потребителей с электрической сетью  
Взаимодействие электродвигателей с сетью. Взаимодействие производств с сетью. Сельскохозяйственные потребители электроэнергии. Однофазные электроприемники. Несимметрия напряжения. Мероприятия по энергосбережению.

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет  
Комплект практических заданий  
проверочный тест

#### 6.2. Темы письменных работ

#### 6.3. Контрольные вопросы и задания

Перечень типовых вопросов к проверочному тесту:

- 1 Приемники и потребители электроэнергии
- 2 Классификация электроприемников
- 3 Классификация электроприемников по надежности электроснабжения
- 4 Классификация электроприемников по режиму работы
- 5 Основные характеристики электроприемников
- 6 Характерные приемники электрической энергии. Силовые общепромышленные установки
- 7 Характерные приемники электрической энергии. Выпрямители и преобразовательные установки
- 8 Характерные приемники электрической энергии. Электротермические установки
- 9 Характерные приемники электрической энергии. Осветительные установки
- 10 Характерные приемники электрической энергии. Коммунально-бытовые приемники и потребители электроэнергии
- 11 Сельскохозяйственные потребители электроэнергии
- 12 Показатели, характеризующие приемники электрической энергии.
- 13 Графики электрических нагрузок.

|    |                                                                                     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | Индивидуальные графики нагрузки                                                     |
| 15 | Групповые графики нагрузки                                                          |
| 16 | Показатели графиков нагрузки                                                        |
| 17 | Коэффициенты, характеризующие графики нагрузки                                      |
| 18 | Коэффициенты, характеризующие режимы работы электроприемников                       |
| 19 | Влияние отклонений напряжения на работу электроприемников                           |
| 20 | Влияние отклонений частоты на работу электроприемников                              |
| 21 | Влияние несимметрии напряжения на работу электроприемников                          |
| 22 | Влияние несинусоидальности напряжения на работу электроприемников                   |
| 23 | Влияние колебания напряжения на работу электроприемников                            |
| 24 | Влияние потребителей электрической энергии на питающую сеть                         |
| 25 | Система взаимоотношений между энергосистемой и потребителями энергии                |
| 26 | Мероприятия по энергосбережению в осветительных установках                          |
| 27 | Общепромышленные установки: подъемно-транспортные машины,                           |
| 28 | Общепромышленные установки: поточно-транспортные системы,                           |
| 29 | Общепромышленные установки: компрессоры, насосы, вентиляторы.                       |
| 30 | Приемники и потребители строительства.                                              |
| 31 | Приемники и потребители нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. |
| 32 | Электротехнологические установки.                                                   |
| 33 | Характерные приемники электрической энергии. Электрические печи сопротивления       |
| 34 | Характерные приемники электрической энергии. Электрические дуговые печи             |
| 35 | Характерные приемники электрической энергии. Индукционные печи                      |

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

##### Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет является методом демонстрации результатов обучения по дисциплине и является признаком сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля).

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы студента в течение семестра.

Итоговая оценка «зачтено» ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех практических работ, сдачу проверочного теста на 50-100 баллов.

Во всех остальных случаях – итоговая оценка «не зачтено».

##### Методика оценки комплекта практических заданий по дисциплине

Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенции.

При проведении практикума оценивается достижение обучающимся целей, поставленных в работе в соответствии с заданием. Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он достиг всех целей, поставленных в работе, выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

##### 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 этапа в части дисциплины (модуля).

В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (поправки, 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.

##### Методика оценки лабораторных работ

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием «зачтено» или «не зачтено».

Условиями сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку «зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

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

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                               | Издательство, год     |
|------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Суворин А. В.       | Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения: учебное пособие | Красноярск: СФУ, 2014 |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                                                                                                                                  | Заглавие                                                                          | Издательство, год        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Л2.1 | Иванова Елена Васильевна, Горелов В. П., Лизалек Н. Н.                                                                                                               | Кондуктивные электромагнитные помехи в электроэнергетических системах: монография | Новосибирск: НГАВТ, 2006 |
| Л2.2 | Данилов Геннадий Алексеевич, Денчик Юлия Михайловна, Иванов Михаил Николаевич, Ситников Григорий Викторович, Горелов Валерий Павлович, Сальников Василий Герасимович | Повышение качества функционирования линий электропередачи: [монография]           | Новосибирск: НГАВТ, 2013 |

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

| Назначение                                                                                             | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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. |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                                                       | Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.                                                                                                                                                                                                                                                     |