

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маловиченко Николай Николаевич  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 09.07.2026 14:42:58  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**  
**НИПС-филиал ПривГУПС**

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом университета  
(протокол от 24.02.2026 №15)

## **Предотвращение гололедных аварий в электрических сетях**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

экзамен 1

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                                 | 1    |      | Итого |      |
|--------------------------------------|------|------|-------|------|
|                                      | УП   | РП   |       |      |
| Вид занятий                          |      |      |       |      |
| Лекции                               | 4    | 4    | 4     | 4    |
| Практические                         | 8    | 8    | 8     | 8    |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС      | 2,3  | 2,3  | 2,3   | 2,3  |
| В том числе в форме практ.подготовки | 8    | 8    | 8     | 8    |
| Итого ауд.                           | 12   | 12   | 12    | 12   |
| Контактная работа                    | 14,3 | 14,3 | 14,3  | 14,3 |
| Сам. работа                          | 159  | 159  | 159   | 159  |
| Часы на контроль                     | 6,7  | 6,7  | 6,7   | 6,7  |
| Итого                                | 180  | 180  | 180   | 180  |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Вуколов*

Рабочая программа дисциплины

**Предотвращение гололедных аварий в электрических сетях**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана: 13.04.02-26-1-ЭЭмЭСС-НИПС.plz.plx

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника Направленность (профиль) Электроэнергетические системы и сети

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Техника и технологии железнодорожного транспорта**

Зав. кафедрой к.в.н., доцент Семенюк А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | изучение методов предотвращения гололедных аварий в электрических сетях |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.01 |
|-------------------|---------|

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

ПК-3 Способен определять сферу применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-3.1 Анализирует возможные области применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**40.011. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692)**

ПК-3. D. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-3. D. Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний

D/04.7 Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                   |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                     |
| 3.1.1      | - климатические условия и нагрузки по ПУЭ при гололедообразовании;                                                                |
| 3.1.2      | - схемы плавки гололеда;                                                                                                          |
| 3.1.3      | - состав информационной системы контроля гололедообразования на ВЛ;                                                               |
| 3.1.4      | - требования нормативных документов в области эксплуатации воздушных линий электропередачи;                                       |
| 3.1.5      | - современные методы проектирования воздушных линий электропередачи;                                                              |
| 3.1.6      | - современные и перспективные виды материалов и оборудования.                                                                     |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                     |
| 3.2.1      | - учитывать влияние метеоусловий на процесс гололедообразования;                                                                  |
| 3.2.2      | - рассчитывать влияние параметров ВЛ на процесс гололедообразования и ветровое давление;                                          |
| 3.2.3      | - учитывать расчетные параметры режима плавки гололеда;                                                                           |
| 3.2.4      | - проектировать воздушные линии электропередач с учётом требований нормативной документации;                                      |
| 3.2.5      | - проектировать воздушные линии электропередач на основе современных методов, в том числе автоматизированных;                     |
| 3.2.6      | - проводить проверку проводов и тросов на механические нагрузки.                                                                  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                   |
| 3.3.1      | - навыками проверки проводов и тросов эксплуатируемых ВЛ по механическим напряжениям;                                             |
| 3.3.2      | - комплексной системой мероприятий по предотвращению гололедных аварий;                                                           |
| 3.3.3      | - навыками проверки проводов и тросов на механические нагрузки;                                                                   |
| 3.3.4      | - навыками проектирования воздушных линии электропередач с учётом требований нормативной документации;                            |
| 3.3.5      | - навыками проектирования воздушных линии электропередач с учётом требований и опыта эксплуатации электроэнергетических объектов; |
| 3.3.6      | - навыками проектирования воздушных линии электропередач с учётом технической политики в области                                  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                                                                                                            | Семестр / Курс | Часов | Примечание              |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|-------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Гололедообразование, виды, методы борьбы</b>                                                                                                                                                                                            |                |       |                         |
| 1.1         | Введение. Назначение курса и связь его с другими дисциплинами. Виды и параметры гололедноизморозевых отложений. Влияние метеоусловий на процесс гололедообразования. Влияние параметров ВЛ на процесс гололедообразования и ветровое давление. /Лек/ | 1              | 0,5   |                         |
| 1.2         | Проверка проводов и тросов эксплуатируемых ВЛ по механическим напряжениям. Комплексная система мероприятий по предотвращению гололедных аварий. /Пр/                                                                                                 | 1              | 2     | Практическая подготовка |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|-------------------------|
| 1.3                                                                                   | Явления гололедообразования. Климатические условия и нагрузки при гололедообразовании. Проверка проводов и тросов эксплуатируемых ВЛ по механическим напряжениям. Комплексная система мероприятий по предотвращению гололедных аварий /Ср/ | 1 | 12  |                         |
| 1.4                                                                                   | Работа с литературой (сквозные технологии (Big Data – научная электронная библиотека Elibrary). /Ср/                                                                                                                                       | 1 | 14  |                         |
| 1.5                                                                                   | Решение дополнительных задач на расчет нагрузки при гололедообразовании /Ср/                                                                                                                                                               | 1 | 12  |                         |
| 1.6                                                                                   | Выполнение тестовых заданий по теме /Ср/                                                                                                                                                                                                   | 1 | 10  |                         |
| <b>Раздел 2. Механический расчет и реконструкция воздушных линий</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |                         |
| 2.1                                                                                   | Надежности ВЛ при гололедно-ветровых нагрузках. Климатические условия и нагрузки по ПУЭ при гололедообразовании. Влияние периода повторяемости на нормативные нагрузки. Проверка проводов и тросов на механические нагрузки. /Лек/         | 1 | 1   |                         |
| 2.2                                                                                   | Проверка проводов и тросов эксплуатируемых ВЛ по механическим напряжениям. Мероприятия по повышению надежности ВЛ при гололедно-ветровых нагрузках. Рекомендации по проектированию ВЛ с уточненным учетом климатических нагрузок. /Лек/    | 1 | 1   |                         |
| 2.3                                                                                   | Проверка проводов и тросов на механические нагрузки. Проверка проводов и тросов эксплуатируемых ВЛ по механическим напряжениям /Пр/                                                                                                        | 1 | 1   | Практическая подготовка |
| 2.4                                                                                   | Работа с литературой (сквозные технологии (Big Data – научная электронная библиотека Elibrary). /Ср/                                                                                                                                       | 1 | 14  |                         |
| 2.5                                                                                   | Решение дополнительных задач на влияние периода повторяемости на нормативные нагрузки /Ср/                                                                                                                                                 | 1 | 12  |                         |
| 2.6                                                                                   | Выполнение тестовых заданий по теме /Ср/                                                                                                                                                                                                   | 1 | 10  |                         |
| <b>Раздел 3. Информационная система диагностики ВЛ и контроля гололедообразования</b> |                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |                         |
| 3.1                                                                                   | Основные конструктивные особенности электростанций различных типов. Участие электростанций разных типов в производстве электроэнергии. Турбогенераторы. Гидрогенераторы. /Лек/                                                             | 1 | 0,5 |                         |
| 3.2                                                                                   | Радиотелемеханическая информационная система контроля гололедообразования. /Пр/                                                                                                                                                            | 1 | 1   | Практическая подготовка |
| 3.3                                                                                   | Работа с литературой (сквозные технологии (Big Data – научная электронная библиотека Elibrary). /Ср/                                                                                                                                       | 1 | 14  |                         |
| 3.4                                                                                   | Подготовка к зачету с оценкой /Ср/                                                                                                                                                                                                         | 1 | 12  |                         |
| 3.5                                                                                   | Выполнение тестовых заданий по теме /Ср/                                                                                                                                                                                                   | 1 | 12  |                         |
| <b>Раздел 4. Плавка гололеда</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |                         |
| 4.1                                                                                   | Расчетные параметры режима плавки гололеда. Схема плавки гололеда. Плавка гололеда переменным током. Плавка гололеда постоянным током /Лек/                                                                                                | 1 | 1   |                         |
| 4.2                                                                                   | Расчет параметров плавки гололеда /Пр/                                                                                                                                                                                                     | 1 | 2   | Практическая подготовка |
| 4.3                                                                                   | Составление схемы плавки гололеда /Пр/                                                                                                                                                                                                     | 1 | 2   | Практическая подготовка |
| 4.4                                                                                   | Решение дополнительных задач на выбор параметров и составление схемы плавки гололеда /Ср/                                                                                                                                                  | 1 | 15  |                         |
| 4.5                                                                                   | Работа с литературой (сквозные технологии (Big Data – научная электронная библиотека Elibrary). /Ср/                                                                                                                                       | 1 | 15  |                         |
| 4.6                                                                                   | Выполнение тестовых заданий по теме /Ср/                                                                                                                                                                                                   | 1 | 7   |                         |
| <b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>                                             |                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |                         |
| 5.1                                                                                   | Экзамен /КЭ/                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 2,3 |                         |

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                        |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 6.1. Рекомендуемая литература                                                                                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.1.1. Основная литература                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
|                                                                                                                | Авторы, составители                                                                                                                                                                                  | Заглавие                                                                                      | Издательство, год                          | Эл. адрес                                                                         |
| Л1.1                                                                                                           | Л. М. Матюхин, Г. Г. Тер-Мкртчян                                                                                                                                                                     | Современные энергетические технологии: учебник                                                | Москва: КноРус, 2024. - 396 с.             | <a href="https://book.ru/book/951958">https://book.ru/book/951958</a>             |
| Л1.2                                                                                                           | А. Г. Русина, Т. А. Филиппова                                                                                                                                                                        | Режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебное пособие для вузов        | Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 399 с. | <a href="https://urait.ru/bcode/538807/p.4">https://urait.ru/bcode/538807/p.4</a> |
| 6.1.2. Дополнительная литература                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
|                                                                                                                | Авторы, составители                                                                                                                                                                                  | Заглавие                                                                                      | Издательство, год                          | Эл. адрес                                                                         |
| Л2.1                                                                                                           | Т. А. Филиппова                                                                                                                                                                                      | Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: учебник для вузов | Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 293 с. | <a href="https://urait.ru/bcode/538790/p.2">https://urait.ru/bcode/538790/p.2</a> |
| 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения                             |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.1.1                                                                                                        | Microsoft Office.                                                                                                                                                                                    |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.1                                                                                                        | Энергетическое оборудование и средства автоматизации: <a href="http://www.nfenergo.ru/rus.html">http://www.nfenergo.ru/rus.html</a>                                                                  |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.2                                                                                                        | Охрана труда и электробезопасность: <a href="https://electrotests.ru">https://electrotests.ru</a>                                                                                                    |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.3                                                                                                        | Стандарты организации ПАО «Россети»: <a href="https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards">https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards</a> |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.4                                                                                                        | ЭБС ЮРАЙТ <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>                                                                                                                                          |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.5                                                                                                        | Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте (ЭБ УМЦ ЖДТ) <a href="https://umczdt.ru/">https://umczdt.ru/</a>                                     |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.6                                                                                                        | ЭБС BOOK.RU <a href="https://book.ru/">https://book.ru/</a>                                                                                                                                          |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.7                                                                                                        | Информационная справочная система "Консультант Плюс" <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                                                 |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 6.2.2.8                                                                                                        | ЭИОС "Moodle" <a href="http://moodle.nnsamgups.ru/moodle/">http://moodle.nnsamgups.ru/moodle/</a>                                                                                                    |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 7.1                                                                                                            | Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры: лекций, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации                                |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 7.2                                                                                                            | Оборудование: специализированная мебель: столы ученические, стулья ученические, доска настенная (меловая), стол преподавателя, стул преподавателя.                                                   |                                                                                               |                                            |                                                                                   |
| 7.3                                                                                                            | Технические средства обучения: (переносной экран, переносной проектор, ноутбук). Стенды                                                                                                              |                                                                                               |                                            |                                                                                   |