

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебно работе  
Дата подписания: 03.11.2021 14:24:11  
Уникальный программный ключ:  
662f10c4f551d206a7c65a90eeb2bf0a68110b35

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



Е.И.Луковникова

*Е.И. Луковникова*  
20 21

20 21 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.В.12 Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**

Учебный план bs130302\_21\_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**


Виды контроля на курсах:

Зачет 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Вид занятий       |     |     |       |     |
| Лекции            | 4   | 4   | 4     | 4   |
| В том числе инт.  | 2   | 2   | 2     | 2   |
| Итого ауд.        | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Контактная работа | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Сам. работа       | 100 | 100 | 100   | 100 |
| Часы на контроль  | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Итого             | 108 | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Яковкина Т.Н. 

Рабочая программа дисциплины

**Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи**

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:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры


**Электроэнергетики и электротехники**


Протокол от 09.04.2021 г. № 8

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н. 


Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В. 18 до апреля 2021 г. 

Ответственный за реализацию ОПОП  Булатов Ю.Н.

(подпись)

(ФИО)

Директор библиотеки  Сейкина В.В.

(подпись)

(ФИО)

№ регистрации 464

(методический отдел)

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является ознакомление обучающихся с современными технологиями и проблемами строительства и эксплуатации воздушных (ВЛ) и кабельных (КЛ) линий высокого и сверхвысокого напряжения. |
|-----|--|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.12  |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1              | Теоретические основы электротехники  |
| 2.1.2              | Прикладная механика  |
| 2.1.3              | Электротехническое и конструкционное материаловедение  |
| 2.1.4              | Общая энергетика   |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Электроэнергетические системы и сети   |
| 2.2.2              | Надежность электроснабжения  |
| 2.2.3              | Производственная (эксплуатационная) практика   |
| 2.2.4              | Технико-экономические расчеты в электроэнергетике  |
| 2.2.5              | Техника высоких напряжений   |
| 2.2.6              | Основы электробезопасности   |
| 2.2.7              | Монтаж электрооборудования   |
| 2.2.8              | Электромагнитная совместимость   |
| 2.2.9              | Производственная (преддипломная) практика  |

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

**ПК-3: Способен осуществлять деятельность в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта кабельных и воздушных линий электропередачи**

|             |   |
|-------------|---|
| Индикатор 1 | ПК-3.1 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования кабельных линий электропередачи |
|-------------|---|

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | основные элементы воздушных и кабельных линий и их характеристики;  |
| 3.1.2      | способы монтажа как отдельных элементов, так и строительства ВЛ и КЛ в целом;                             |
| 3.1.3      | особенности и основные требования по эксплуатации ВЛ и КЛ   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | определять основные параметры и характеристики ВЛ и КЛ;   |
| 3.2.2      | давать оценку качеству отдельных элементов, и КЛ, КЛ в целом  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | навыками выбора основных элементов ВЛ и КЛ для разных экономических, технических и климатических условий; |
| 3.3.2      | навыками применения технической литературы для определения основных параметров ВЛ и КЛ.                   |

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

| Код занятия | Вид занятия | Наименование разделов и тем                                       | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|------------|
|             | Раздел      | <b>Раздел 1. Основные элементы воздушных линий электропередач</b> |                |       |             |            |            |            |
| 1.1         | Лек         | Опоры ВЛ  | 2              | 0,25  | ПК-3        | Л1.1 Л1.2  | 0,25       |            |
| 1.2         | Лек         | Провода ВЛ  | 2              | 0,25  | ПК-3        | Л1.1 Л1.2  | 0,25       |            |
| 1.3         | Лек         | Линейные изоляторы  | 2              | 0,25  | ПК-3        | Л1.1 Л1.2  | 0          |            |
| 1.4         | Лек         | Основные виды линейной арматуры                                   | 2              | 0,25  | ПК-3        | Л1.2       | 0          |            |
| 1.5         | Ср          |   | 2              | 20    |             |            | 0          |            |
|             | Раздел      | <b>Раздел 2. Основные этапы строительства ВЛ</b>                  |                |       |             |            |            |            |

|     |        |  |   |      |      |                                    |      |  |
|-----|--------|--|---|------|------|------------------------------------|------|--|
| 2.1 | Лек    | Подготовительные мероприятия   | 2 | 0,15 | ПК-3 | Л1.2                               | 0    |  |
| 2.2 | Лек    | Монтаж проводов и грозозащитных тросов   | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л1.2                               | 0,25 |  |
| 2.3 | Ср     |  | 2 | 12   |      |                                    | 0    |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 3. Эксплуатация и ремонт ВЛ</b>  |   |      |      |                                    |      |  |
| 3.1 | Лек    | Приемка воздушной линии в эксплуатацию   | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л2.1 Л2.2                          | 0    |  |
| 3.2 | Лек    | Периодические осмотры ВЛ   | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2           | 0    |  |
| 3.3 | Ср     |  | 2 | 8    |      |                                    | 0    |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 4. Основные типы кабелей и элементы кабельных линий электропередач</b> |   |      |      |                                    |      |  |
| 4.1 | Лек    | Основные элементы кабелей  | 2 | 0,15 | ПК-3 | Л1.1                               | 0    |  |
| 4.2 | Лек    | Традиционные типы кабелей  | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л1.1                               | 0,25 |  |
| 4.3 | Лек    | Новые типы кабелей   | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л1.1                               | 0,25 |  |
| 4.4 | Ср     |  | 2 | 14   |      |                                    | 0    |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 5. Основные этапы строительства КЛ</b>                                 |   |      |      |                                    |      |  |
| 5.1 | Лек    | Подготовительные мероприятия при строительстве КЛ                                | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л2.3                               | 0    |  |
| 5.2 | Лек    | Земляные работы  | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л2.1                               | 0,25 |  |
| 5.3 | Лек    | Монтаж кабельных линий   | 2 | 0,3  | ПК-3 | Л2.1                               | 0,25 |  |
| 5.4 | Ср     |  | 2 | 14   |      |                                    | 0    |  |
|     | Раздел | <b>Раздел 6. Эксплуатация и ремонт КЛ</b>  |   |      |      |                                    |      |  |
| 6.1 | Лек    | Эксплуатация КЛ  | 2 | 0,15 | ПК-3 | Л2.2 Л2.3                          | 0    |  |
| 6.2 | Лек    | Диагностика состояния КЛ   | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л1.1Л2.2                           | 0,25 |  |
| 6.3 | Лек    | Технологии проведения ремонта КЛ   | 2 | 0,25 | ПК-3 | Л2.2 Л2.3                          | 0    |  |
| 6.4 | Ср     |  | 2 | 10   |      |                                    | 0    |  |
| 6.5 | Зачёт  |  | 2 | 22   | ПК-3 |                                    | 0    |  |
| 6.6 | Зачёт  |  | 2 | 4    |      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 | 0    |  |

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Технология проблемного обучения (постановка научной и учебной задачи перед обучающимися, в процессе решения задачи обучающиеся учатся самостоятельно находить необходимую информацию, способы решения, осуществляется развитие познавательной активности, творческого мышления и иных личных качеств)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

не предусмотрено

#### 6.2. Темы письменных работ

учебным планом не предусмотрено

**6.3. Фонд оценочных средств**

Вопросы к зачету

Раздел 1. Основные элементы воздушных линий электропередач

1. Назначение и классификация воздушных линий электропередач
2. Деревянные опоры ВЛ: изготовление, достоинства и недостатки
3. Железобетонные опоры ВЛ: изготовление, достоинства и недостатки
4. Металлические решетчатые опоры ВЛ: изготовление, достоинства и недостатки
5. Металлические многогранные опоры ВЛ: изготовление, достоинства и недостатки
6. Новые типы опор ВЛ
7. Неизолированные провода ВЛ
8. Изолированные провода ВЛ
9. Грозозащитные тросы
10. Типы линейных изоляторов
11. Основные виды линейной арматуры

Раздел 2. Основные этапы строительства ВЛ

1. Подготовительные мероприятия при строительстве ВЛ
2. Транспортировка, сборка и установка деревянных опор
3. Транспортировка, сборка и установка железобетонных опор
4. Транспортировка, сборка и установка металлических опор
5. Монтаж неизолированных проводов и грозозащитных тросов
6. Монтаж изолированных проводов
7. Натяжение проводов и монтажные графики
8. Варианты крепления проводов и грозозащитных тросов к траверсам опор

Раздел 3. Эксплуатация и ремонт ВЛ

1. Приемка воздушной линии в эксплуатацию
2. Периодические осмотры ВЛ
3. Технологии проведения ремонта ВЛ

Раздел 4. Основные типы кабелей и элементы кабельных линий электропередач

1. Назначение и классификация кабельных линий электропередач
2. Основные элементы кабелей
3. Основные конструкции кабелей
4. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена
5. Новые типы кабелей
6. Вспомогательные элементы кабельных линий

Раздел 5. Основные этапы строительства КЛ

1. Подготовительные мероприятия при строительстве КЛ
2. Транспортировка, сборка и монтаж КЛ

Раздел 6. Эксплуатация и ремонт КЛ

1. Приемка кабельной линии в эксплуатацию
2. Периодические осмотры КЛ
3. Технологии проведения ремонта КЛ
4. Диагностика состояния КЛ

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

Вопросы к зачету

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

|          | Авторы,                                | Заглавие   | Издательство,                           | Кол-во | Эл. адрес   |
|----------|--|--|---|--------|---|
| ЛП.<br>1 | Яковкина<br>Т.Н.,<br>Струмеляк<br>А.В. | Техника высоких напряжений:<br>учебное пособие                                 | Братск: БрГУ,<br>2013                   | 59     |   |
| ЛП.<br>2 | Привалов Е.<br>Е.                      | Эксплуатация воздушных линий<br>электропередач: учебное пособие                | Москва Берлин:<br>Директ-Медиа,<br>2016 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434748">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=434748</a> |
| ЛП.<br>3 | Привалов Е.<br>Е.                      | Диагностика оборудования<br>воздушных линий электропередач:<br>учебное пособие | Москва Берлин:<br>Директ-Медиа,<br>2015 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276294">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276294</a> |

**7.1.2. Дополнительная литература**

|  | Авторы, | Заглавие | Издательство, | Кол-во | Эл. адрес |
|--|---------|----------|---------------|--------|-----------|
|--|---------|----------|---------------|--------|-----------|

|          | Авторы,  | Заглавие  | Издательство,                     | Кол-во | Эл. адрес   |
|----------|--|---|-----------------------------------|--------|---|
| Л2.<br>1 | Привалов Е. Е., Ефанов А. В., Ястребов С. С., Ярош В. А., Привалов Е. Е. | Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения: учебное пособие | Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493603">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493603</a> |
| Л2.<br>2 | Привалов Е. Е.   | Эксплуатация линий электропередач систем электроснабжения: учебное пособие          | Москва Берлин: Директ-Медиа, 2017 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481650">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=481650</a> |
| Л2.<br>3 | Привалов Е. Е.   | Диагностика оборудования кабельных линий электропередач: учебное пособие            | Москва Берлин: Директ-Медиа, 2015 | 1      | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276287">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276287</a> |

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 7.3.1.1 | Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level |
| 7.3.1.2 | Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level                    |

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |
|---------|---|
| 7.3.2.1 | Издательство "Лань" электронно-библиотечная система                     |
| 7.3.2.2 | «Университетская библиотека online»                                     |
| 7.3.2.3 | Электронная библиотека БрГУ   |
| 7.3.2.4 | Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)              |
| 7.3.2.5 |   |
| 7.3.2.6 | Национальная электронная библиотека НЭБ                                 |
| 7.3.2.7 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                              |
| 7.3.2.8 | Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" |
| 7.3.2.9 | Электронный каталог библиотеки БрГУ                                     |

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

|      |  |   |
|------|--|---|
| 1352 | Лаборатория техники высоких напряжений | Учебная мебель<br>1. Проектор NEC NP 210<br>2. Экран на треноге 100 Drapper Diplomat<br>3. Системный блок AMD<br>4. Монитор TFT 17" LG Flatron<br>5. Метеостанция<br>6. Аппарат высоковольтный испытательный СКАТ-70<br>7. Цифровой аппарат испытания трансформаторного масла АИМ-<br>8. Аппарат высоковольтный АВ-70-05<br>9. Аппарат испытания диэлектриков цифровой АИД-70Ц<br>10. Аппарат высоковольтный АИИ-70М<br>11. Аппарат высоковольтный АИИ-70<br>12. Стенд ОЭБ1-С-Р (Основы. электробезопасности)<br>13. Тренажер-манекен Т12К «максим 111-01»<br>14. Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы "METREL" (Словения) |
| 1352 | Лаборатория техники высоких напряжений | Учебная мебель<br>1. Проектор NEC NP 210<br>2. Экран на треноге 100 Drapper Diplomat<br>3. Системный блок AMD<br>4. Монитор TFT 17" LG Flatron<br>5. Метеостанция<br>6. Аппарат высоковольтный испытательный СКАТ-70<br>7. Цифровой аппарат испытания трансформаторного масла АИМ-<br>8. Аппарат высоковольтный АВ-70-05<br>9. Аппарат испытания диэлектриков цифровой АИД-70Ц<br>10. Аппарат высоковольтный АИИ-70М<br>11. Аппарат высоковольтный АИИ-70<br>12. Стенд ОЭБ1-С-Р (Основы. электробезопасности)<br>13. Тренажер-манекен Т12К «максим 111-01»<br>14. Электромеханический демонстрационный стенд МА2067 фирмы "METREL" (Словения) |
| 2201 | читальный зал №1                       | Учебная мебель<br>Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D  |

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи направлена на

ознакомление обучающихся с современными технологиями и проблемами строительства и эксплуатации воздушных и кабельных линий высокого и сверхвысокого напряжения.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- зачет.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется обратить внимание на основные элементы воздушных и кабельных линий, способы их монтажа и особенности эксплуатации и ремонта.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения теоретического материала.

В процессе консультации с преподавателем необходимо выяснить все непонятные моменты.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком литературы, рекомендуемой по данной дисциплине.