

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения



Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент

11.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Воздушные и кабельные линии электропередачи**

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): профессор, Ли Валерий Николаевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от  
11.06.2021 г. № 6

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к601) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Воздушные и кабельные линии электропередачи  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7
контактная работа	72	курсовые работы 7
самостоятельная работа	108	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	8	8	8	8
В том числе инт.	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	72	72	72	72
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Условия работы воздушных и кабельных линий электропередачи; организация проектирования; инженерные изыскания; конструктивные параметры и расчет однородных и комбинированных проводов; ветровые отклонения, колебания, автоколебания и вибрация проводов; опорные конструкции; обрывы проводов.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.27
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике</b>
<b>Знать:</b> основные законы физики и электротехники, связанные со спецификой работы электрических систем и сетей; основные законы физики, электротехники и электромеханики, связанные со спецификой работы электрических сетей и систем, основные причины, приводящие к электромагнитным переходным процессам в электрических системах, существо физических явлений, происходящих в электрических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий при различного рода возмущениях нормального установившегося режима; методы расчета режимов работы систем электроснабжения
<b>Уметь:</b> рассчитать характеристики рабочих, ремонтных и послеаварийных режимов; рассчитывать токи симметричных и несимметричных коротких замыканий различными методами, в зависимости от требуемой точности конечных результатов, вводить необходимые и обоснованные допущения и ограничения; производить математическое моделирование процессов и объектов на базе программных средств автоматизированного проектирования и исследований
<b>Владеть:</b> навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение. Задачи курса, его структура и взаимосвязь с другими дисциплинами учебного плана. Терминология.</b>						
1.1	Основные сведения о выполнении электрических сетей и линий: воздушные, кабельные сети. /Лек/	7	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2	Диспуты
1.2	Устройство кабельных и воздушных ЛЭП. Общие сведения. Опорные и поддерживающие устройства. Проблемы и технические решения. Изоляция, грозозащита и заземление. Провода и тросы. Устройство кабелей. Арматура кабельных трасс. Способы прокладки кабельных трасс.	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Диспуты

1.3	Технико-экономические условия проектирования ЛЭП. Состав проектной документации: тэо; задание на проект; технический проект; рабочие чертежи; сметная документация. Инженерные изыскания при проектировании ЛЭП. Трассировочные, инженерно-геологические, инженерно-метеорологические, инженерно-гидрологические работы. /Лек/	7	8	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	4	Диспуты
1.4	Механические расчеты воздушных линий при проектировании Расчетные климатические условия. Нагрузки, действующие на элементы ЛЭП. Уравнение провисания свободно подвешенного провода (точное). Упрощенное и приближенное уравнения провисания СПП. Кривая провисания провода при неравномерных точках подвеса. Уравнение длины провода в пролете. Уравнение состояния дл свободно подвешенного провода. Сущность и нахождение исходного расчетного режима для однородных проводов. Критический пролет. Критическая нагрузка и температура. Расчет провода в анкерном участке. Приведенный пролет Сущность и построение монтажных графиков и таблиц. Порядок расчета однородного провода. Тяжения проводов в точках подвеса. Особенности расчета сталеалюминиевых проводов, вызванные вибрацией. Напряжения в сталеалюминиевых проводах в зависимости от изменений температуры и растягивающей силы. Суммарные напряжения в сталеалюминиевом проводе. Условия максимального напряжения (критические пролеты). Порядок расчета сталеалюминиевого провода. Методы /Лек/	7	14	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	8	Диспуты
1.5	Вопросы экологии и техники безопасности в проектировании /Лек/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	0	
1.6	Технико-экономические условия проектирования линий электропередач. Определение расчетных нагрузок. /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.7	Определение допустимых длин пролетов. Определение ветровых отклонений проводов. /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.8	Изоляция в ЛЭП. Подбор типа и количества изоляторов /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.9	Расчеты максимальной стрелы провеса и шаблона. /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.10	Построение продольного профиля трассы ЛЭП. /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.11	Методы расстановки опор по профилю Определение границ использования шаблона. /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ

1.12	Сущность механического расчета анкерного участка. Монтажные графики и таблицы. /Пр/	7	4	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.13	Выбор способов грозозащиты. /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	2	Ситуационный анализ
1.14	Экономические расчеты. /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.15	Проработка лекционного курса. /Ср/	7	20	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.16	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий. /Ср/	7	16	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.17	Подготовка к защите практических работ. /Ср/	7	16	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.18	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	7	8	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.19	Выполнение КР /Ср/	7	40		Л3.1	0	
1.20	Подготовка к экзамену /Ср/	7	8	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	
1.21	/Экзамен/	7	36	ПК-4	Л1.1Л3.1 Э1	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ковалев И.Н.	Электроэнергетические системы и сети: учеб. для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2015,

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Коломиец Н. В., Пономарчук Н. Р., Елгина Г. А.	Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442113">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442113</a>

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ли В.Н.	Проектирование линий электропередач. Механическая часть: метод. пособие по выполнению курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.ru/</a>
Э2	Стандарты Россети	<a href="http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/">http://www.rosseti.ru/investment/standart/corp_standart/</a>
Э3	Стандарты ФСК ЕЭС	<a href="https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization">https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization</a>

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
Техэксперт "Электроэнергетика"

#### **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
152	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Контактные сети и ЛЭП"	экран, проектор, телевизор, фрагменты опоры контактной сети, токоприемник электропровода, лабораторные стенды по изучению контактной сети, комплект учебной мебели, доска
155	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеокамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая

#### **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или практическом занятии.

В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить курсовую работу. Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы. Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.