

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

« 07 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Воздушные и кабельные линии электропередачи»

Направление подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы Электроэнергетика

Квалификация выпускника «Бакалавр»

Год набора: 2019

Форма обучения: Очная

Курс 4 Семестр 8

Зачёт 8 семестр

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

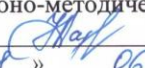
Составитель: А.А. Казакул, доцент, канд. техн. наук


Факультет Энергетический
Кафедра Энергетики


Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 №144.

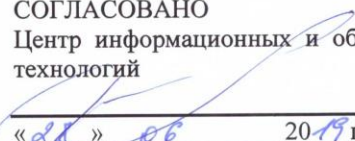
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики
« 28 » 06 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление
 Н.А. Чалкина
« 28 » 06 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО
Выпускающая кафедра
 Н.В. Савина
« 28 » 06 20 19 г.,

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека
 Л.А. Проказина
« 28 » 06 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и образовательных технологий

« 28 » 06 20 19 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель дисциплины (модуля): формирование систематизированных знаний в области проектирования и эксплуатации электроэнергетических систем, относящейся к механической части линий электропередачи; приобретение бакалаврами практических навыков проектирования в области механической части линий электропередачи.

Задачи дисциплины (модуля):

- формирование знаний о конструкциях и основных элементах ВЛ (воздушной линии);
- формирование знаний о конструкциях и основных элементах КЛ (кабельной линии);
- изучение условий работы ВЛ и КЛ и для их проектирования в части конструктивного исполнения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Воздушные и кабельные линии электропередачи» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-2. Способен определять параметры оборудования, рассчитывать режимы работы и участвовать в ведении режимов объектов профессиональной деятельности	ИД-1_{ПК-2} - Определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-3. Способен участвовать в эксплуатации и ремонте объектов профессиональной деятельности	ИД-4_{ПК-3} - Обеспечивает инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 акад. часа.

№	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)				Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	КТО			
1	Воздушная линия электропередачи и её основные элементы	8	4	4				9	Входной контроль. Блиц-опросы на лекциях.
2	Внешние воздействия на воздушную линию. Расчётные условия	8	4	4				9	Блиц-опросы на лекциях.
3	Расчёт удельных механических нагрузок на провода ВЛ	8	4	4				9	Блиц-опросы на лекциях. Защита отчета по практическим занятиям
4	Механический расчет проводов в анкерном участке.	8	4	4				9	Защита отчета по практическим занятиям.
5	Расстановка опор по профилю трассы	8	4	4				9	Блиц-опросы на лекциях. Защита отчета по практическим занятиям
6	Особенности проектирования кабельных линий	8	4	4				14,8	Блиц-опросы на лекциях. Защита отчета по практическим занятиям
	Зачёт	8				0,2			
	ИТОГО		24	24		0,2		59,8	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, КТО – контроль теоретического обучения.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Воздушная линия электропередачи и её основные элементы	Определение линии электропередачи. Общие сведения о выполнении ВЛ. Классификация линий электропередачи. Характеристика задач расчёта конструктивной части линий. Конструктивные элементы воздушных линий электропередачи (ЛЭП). Провода ВЛ и их тросы. Опоры: их классификация и конструкция, область применения, линейная арматура, изоляторы. Фундаменты опор.
2	Внешние воздействия на воздушную линию. Расчётные условия	Особенности условий работы ВЛ и КЛ. Внешние воздействующие факторы. Причины повреждаемости ВЛ и КЛ. Мероприятия по повышению механической прочности ВЛ. Расчетные климатические условия. Особенности расчета проводов и тросов на механическую прочность.
3	Расчёт удельных механических нагрузок на провода ВЛ	Стрела провеса провода. Силы тяжения. Уравнение кривой провисания провода. Напряжение в материале провода. Напряжение в проводе при разных климатических условиях. Уравнение состояния провода. Условия максимального напряжения в природе. Критическая длина пролёта. Критическая температура. Допустимые напряжения. Расчет сталеалюминиевых проводов. Определение физико-механических характеристик сталеалюминиевых проводов. Условия максимального напряжения в сталеалюминиевом проводе. Три критических пролёта. Систематический расчет провода. Особенности расчета грозозащитных тросов. Выбор и проверка изоляторов и линейной арматуры. Защита проводов и тросов от вибрации.
4	Механический расчет проводов в анкерном участке.	Удельные механические нагрузки и их расчет. Расчет тяжения проводов и тросов при обрыве в одном из пролетов. Проверка промежуточных и анкерных опор по наибольшей нагрузке, возникающей при обрыве провода. Зависимость стрел провеса проводов от температуры. Построение графиков для расчета монтажных стрел провеса.
5	Расстановка опор по профилю трассы	Продольный профиль трассы. Расстановка опор по профилю при помощи шаблона. Порядок расстановки опор. Проверка опор на вырывание. Расчет габарита провода над пересечением. Проверка соблюдения ветровых и весовых пролётов.
6	Особенности проектирования кабельных линий	Конструктивные элементы кабельных линий электропередачи. Классификация кабельных линий, принципы формирования марки кабеля, маркировка

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		кабелей, конструктивное исполнение кабелей различного уровня номинального напряжения, их область применения. Газоизолированные линии, кабельные линии с форсированным охлаждением, криогенные кабельные линии. Кабельная арматура. Способы прокладки кабелей. Условия допустимого нагрева в стационарных режимах и термической стойкости при коротких замыканиях для КЛ.

5.2 Практические занятия

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний, полученных при изучении теоретического курса. На практических занятиях каждому студенту выдаются индивидуальные задания, которые выполняются как на занятиях, так и во внеаудиторное время.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Воздушная линия электропередачи и её основные элементы	Расчет удельных механических нагрузок
2	Внешние воздействия на воздушную линию. Расчётные условия	Расчет однородных проводов
3	Расчёт удельных механических нагрузок на провода ВЛ	Расчет сталеалюминиевых проводов
4	Механический расчет проводов в анкерном участке.	Расчет тяжения проводов при обрыве в одном из пролетов, выбор и проверка изоляторов и линейной арматуры.
5	Расстановка опор по профилю трассы	Построение разбивочного шаблона и расстановка опор по профилю трассы ВЛ
6	Особенности проектирования кабельных линий	Выбор сечения кабельной линии из СПЭ и сечения экрана

6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Воздушная линия электропередачи и её основные элементы	подготовка к блиц-опросу на лекции; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение;	9
2	Внешние воздействия на воздушную линию. Расчётные условия	подготовка к блиц-опросу на лекции; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение;	9
3	Расчёт удельных механических нагрузок на	подготовка к блиц-опросу на лекции; проработка материала, вынесенного	9

	провода ВЛ	на самостоятельное изучение;	
4	Механический расчет проводов в анкерном участке.	подготовка к блиц-опросу на лекции; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение;	9
5	Расстановка опор по профилю трассы	подготовка к блиц-опросу на лекции; подготовка к практическому занятию; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	9
6	Особенности проектирования кабельных линий	подготовка к блиц-опросу на лекции; подготовка к практическому занятию; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	14,8

7 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Воздушные и кабельные линии электропередачи» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются и компьютерные технологии, электронные формы обучения, с привлечением к преподаванию мультимедийной техники и интерактивной доски, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные ситуации, компьютерные симуляции, разбор конкретных режимов работы дальних электропередач и выработка инженерных решений по обеспечению надежной защиты электрооборудования в каждом из них.

В рамках дисциплины предусмотрено изучение современных конструкций опор, новых типов проводников с повышенной пропускной способностью.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, индивидуальные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

- 1 Классификация воздушных линий электропередач.
- 2 Изолированные провода и кабели, их конструкция, краткая характеристика и область применения. Допустимая температура нагрева.
- 3 Прокладка кабеля.
- 4 Неизолированные провода, применяемые в воздушных линиях.
- 5 Устройство воздушных линий электропередач. Изоляторы. Опоры. Арматура.

- 6 Понятие о механических нагрузках на провода и опоры.
- 7 Габариты линий, вводы в здания.
- 8 Самонесущие изолированные провода.
- 9 Кабельные линии. Назначение кабельных линий, их преимущества и недостатки.
- 10 Конструкция низковольтных кабельных линий и область их применения.
Кабельная арматура.
- 11 Разметка трассы ВЛ, рытье котлованов.
- 12 Сборка и установка опор.
- 13 Раскатка, натяжка, крепление проводов на изоляторы опор. Способы соединения проводов.
- 14 Регулирование стрелы провеса. 40. Выполнение пересечений воздушных линий электропередач с другими воздушными линиями, транспортными магистралями, водными преградами.
- 15 Особенности монтажа воздушных линий электропередач с самонесущими изолированными проводами. Крепление, соединение СИП.
- 16 Средства механизации работ при строительстве воздушных линий.
- 17 Преимущества кабельной линии перед воздушной линией.
- 18 Предмонтажная подготовка. Выбор трассы КЛ. Требования к конструкции кабеля.
- 19 Требования к глубине прокладки и расстоянию от кабельной линии до объекта
- 20 Прокладка кабелей, средства механизации при строительстве кабельной линии.
- 21 Соединительные кабельные муфты и концевые заделки: назначение, устройство, технология выполнения, инструменты и оборудование.
- 22 Разделка кабеля и монтаж соединительных муфт.
- 23 Выполнение пересечений кабельных линий с транспортными магистралями, трубопроводами и другими инженерными сооружениями.
- 24 Испытания и сдача кабельных линий в эксплуатацию.
- 25 Конструкция проводников с композитным сердечником.

26 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) литература:

1. Савина, Наталья Викторовна. Электроэнергетические системы и сети [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1 / Н. В. Савина ; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 177 с. http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7062.pdf
2. Ушаков, В. Я. Электроэнергетические системы и сети : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Я. Ушаков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 446 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-00649-0. — Режим доступа : www.biblionline.ru/book/22CAF331-A36E-4A5D-A512-EF7D3D51F554.
3. Хрущев, Ю. В. Электроэнергетические системы и сети. Электромеханические переходные процессы : учеб. пособие для прикладного бакалавриата / Ю. В. Хрущев, К. И. Заповодников, А. Ю. Юшков. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 153 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-02713-6. — Режим доступа : www.biblionline.ru/book/3D34AAEC-574E-43AF-B0DB-6BA850FBBEA1.
4. Калинин В.Ф. Надёжность систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Калинин, А.В. Кобелев, С.В. Кочергин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 81 с. — 978-5-8265-1042-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64126.html>
5. Идельчик, Виталий Исаакович. Электрические системы и сети [Текст] : учеб. / В. И. Идельчик. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 588 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
2.	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	ЭБС ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	http://duma.gov.ru	Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
2	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
3	http://fgosvo.ru/	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4	http://www.edu.ru/index.php	Российское образование. Федеральный портал
5	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6	http://pravo.fso.gov.ru/	Официальный интернет-портал правовой

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		информации Государственная система правовой информации
7	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
8	http://rospotrebnadzor.ru	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
9	http://www.gosuslugi.ru	Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)
10	http://old.infosport.ru/xml/t/default.xml	Национальная информационная сеть «Спортивная Россия».
11	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
12	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
13	https://scholar.google.ru/	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
14	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
15	http://www.ruscorpora.ru	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
16	http://www.humanities.edu.ru/	Федеральный портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование"
17	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
18	http://www.philosophy.ru/	Философский портал. Стэнфордская философская энциклопедия
19	http://www.multitran.ru/	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
20	http://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
21	http://www.culture.mchs.gov.ru	Культура безопасности жизнедеятельности - портал Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.
22	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.

№	Адрес	Название, краткая характеристика
23	http://ecsocman.hse.ru	Экономика. Социология. Менеджмент. Федеральный образовательный портал
24	http://conflictmanagement.ru/	Московская школа конфликтологии. Сайт для профессионалов-конфликтологов.
25	http://gramota.ru/	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех
26	https://gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей.
27	https://gis-zkh.ru/	ГИС ЖКХ – географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства с данными по Управляющим компаниям и ТСЖ России.
28	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
29	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
30	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
31	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
32	https://www.gost.ru/portal/gost/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
33	https://www.gosuslugi.ru/	Госуслуги. Справочно-информационный интернет-портал. Обеспечивает доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных и муниципальных услугах в Российской Федерации.
34	http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
35	https://www.runnet.ru	RUNNet (Russian UNiversity Network) - научно-

№	Адрес	Название, краткая характеристика
		образовательная телекоммуникационная сеть, обеспечивающая интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
36	http://www.informika.ru	Информика . Сайт Государственного научного предприятия, способствующего обеспечению всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России.
37	http://economy.gov.ru	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений.
38	http://minpromtorg.gov.ru	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
39	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине «Воздушные и кабельные линии электропередачи» проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций

На практических занятиях и в самостоятельной работе студентов используется переносной компьютерный класс, оборудованный ноутбуками с программным обеспечением, указанным выше.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Воздушные и кабельные линии электропередачи»

направление подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

направленность (профиль) образовательной программы: Электроэнергетика

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2019

Зачет 5 год обучения

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практические занятия	КТО			
1	Воздушная линия электропередачи и её основные элементы	2	1			15	Блиц-опросы на лекциях. Защита отчета по практическим занятиям
2	Внешние воздействия на воздушную линию. Расчётные условия	2	1			15	
3	Расчёт удельных механических нагрузок на провода ВЛ	2	2			15	
4	Механический расчет проводов в анкерном участке.	2	2			15	
5	Расстановка опор по профилю трассы	2	1			15	
6	Особенности проектирования кабельных линий	2	1			13,8	
	ИТОГО	12	8	0,2		87,8	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	Воздушная линия электропередачи и её основные элементы	подготовка к блиц-опросу на лекции; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение;	15
2	Внешние воздействия на воздушную линию. Расчётные условия		15
3	Расчёт удельных механических нагрузок на провода ВЛ		15
4	Механический расчет проводов в анкерном участке.		15
5	Расстановка опор по профилю трассы		15
6	Особенности проектирования кабельных линий		13,8
	ИТОГО		87,8