

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-13.03.02.01\_2021\_125238  
Актуализировано: 09.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Проектная деятельность**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.02 шифр
	Электроэнергетика и электротехника наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.02.01 шифр
	Электрические станции наименование
Формы обучения	Заочная, Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра электрических станций (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра электрических станций (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Кушкова Елена Игоревна

---

ФИО

Бессолицын Алексей Витальевич

---

ФИО

Арасланова Ирина Владимировна

---

ФИО

Вихарев Александр Павлович

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование навыков целеполагания. Развитие творческих способностей в инженерной деятельности. Практическое освоение методов проектной работы и управления проектами в условиях временных и ресурсных ограничений. Углубление и закрепление знаний, полученных при изучении других дисциплине, путем их практического использования.
Задачи дисциплины	Изучение и освоение методов концептуализации проекта. Изучение и освоение методов планирования проектной работы. Получение практических навыков выполнения проекта в соответствии с планом и при наличии временных и ресурсных ограничений. Получение практических навыков презентации и защиты проекта.

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция УК-2

Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		
Знает	Умеет	Владеет
критерии определения оптимального способа решения задач проектной деятельности; ограничения, накладываемые на реализацию проекта	выделять перечень задач, требующих решения для достижения цели проекта; контролировать расход ресурсов при реализации проекта	навыками достижения целей проектной деятельности; навыками учета ресурсов, используемых в проекте

#### Компетенция УК-3

Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		
Знает	Умеет	Владеет
основные командные роли, требуемые для реализации проекта; типы проектных команд; командные методы работы	взаимодействовать с членами команды для достижения целей проекта; реализовывать свою роль в проекте	навыками командной работы; навыками социального взаимодействия; навыками распределения задач в команде

#### Компетенция УК-6

Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		
Знает	Умеет	Владеет
основные положения управления временем; принципы образования в течении всей жизни	рационально распределять время между решением различных задач; действовать в соответствии	навыками самообразования; навыками планирования в области саморазвития

	с выстроенным планом в области саморазвития	
--	---	--

### **Компетенция ПК-1**

Способен применять знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности на предприятиях и в организациях

Знает	Умеет	Владеет
основные технологии электроэнергетики и электротехники; основные объекты приложения профессиональных навыков и умений	решать профессиональные задачи, возникающие в ходе реализации проектов в области электроэнергетики и электротехники	навыками планирования и реализации проектов в электроэнергетической и электротехнической отраслях; навыками преодоления проблем, связанных с профессиональной деятельностью

## Структура дисциплины Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Проектирование механической части воздушной ЛЭП	ПК-1, УК-2, УК-6
2	Расчет коротких замыканий для выбора оборудования электрической станции	ПК-1, УК-2, УК-6
3	Расчет режимов синхронного генератора и самозапуска в системе собственных нужд	ПК-1, УК-2, УК-6
4	Проектирование собственных нужд ТЭС	ПК-1, УК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, УК-2, УК-3, УК-6

### Формы промежуточной аттестации

Зачет	5, 6, 7, 8 семестр (Очная форма обучения) 6, 7, 8, 9 семестр (Заочная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения)
Курсовой проект	5, 6, 7, 8 семестр (Очная форма обучения) 6, 7, 8, 9 семестр (Заочная форма обучения)

### Трудоёмкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоёмкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3, 4	5, 6, 7, 8	432	12	232	80	0	80	0	200	5, 6, 7, 8	5, 6, 7, 8	
Заочная форма обучения	3, 4, 5	5, 6, 7, 8, 9	432	12	14	10	0	10	0	418	6, 7, 8, 9	6, 7, 8, 9	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Проектирование механической части воздушной ЛЭП»</b>		<b>67.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Ознакомление студентов с физико-механическими характеристиками проводов и тросов. Выбор промежуточной опоры. Основные характеристики опоры	2.00
П1.2	Расчет удельных нагрузок на провода и тросы. Расчет критических пролетов. Выбор исходного режима	2.00
П1.3	Расчет режимов высшей температуры и грозового для провода. Расчет режима среднегодовой температуры для троса. Решение уравнения состояния провода	2.00
П1.4	Выполнение расчетов режимов минимальной температуры, режима среднегодовой температуры, режима наибольшей нагрузки.	2.00
П1.5	Выполнение расчетов режима минимальной температуры и режима наибольшей нагрузки для троса	2.00
П1.6	Выбор изоляторов и арматуры воздушных ЛЭП	2.00
П1.7	Построение шаблона. Расстановка опор по профилю трассы. Проверка опор на прочность и на вырывание.	2.00
П1.8	Расчет монтажных стрел провеса провода и троса	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа	9.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	23.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К1.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Изучение физико-механических характеристик проводов и тросов. Выбор промежуточной опоры. Определение основных характеристик опоры	2.00
К1.2	Расчет удельных нагрузок на провода и тросы. Расчет критических пролетов. Выбор исходного режима	2.00
К1.3	Расчет режимов высшей температуры и грозового для провода. Расчет режима среднегодовой температуры для троса. Решение уравнения состояния провода	2.50
К1.4	Выполнение расчетов режимов минимальной температуры, режима среднегодовой температуры, режима наибольшей нагрузки	3.50
К1.5	Выполнение расчетов режима минимальной температуры и режима наибольшей нагрузки для троса	2.50
К1.6	Выбор изоляторов и арматуры воздушных ЛЭП	2.00

K1.7	Построение шаблона. Расстановка опор по профилю трассы. Проверка опор на прочность и на вырывание	2.00
K1.8	Расчет монтажных стрел провеса провода и троса	2.00
<b>Раздел 2 «Расчет коротких замыканий для выбора оборудования электрической станции»</b>		<b>103.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Расчетные схемы и параметры элементов предприятия энергетики	2.00
П2.2	Составление схем замещения и определение результирующего сопротивления короткозамкнутых цепей	2.00
П2.3	Расчет сверхпереходного тока КЗ	2.00
П2.4	Определение ударного тока при расчете токов КЗ	2.00
П2.5	Определение тока КЗ в произвольный момент времени по расчетным и типовым кривым	2.00
П2.6	Определение интеграла Джоуля (теплого импульса)	2.00
П2.7	Кривые изменения полного тока КЗ и его составляющих во времени. Токи при повреждениях на зажимах генератора	2.00
П2.8	Расчет токов КЗ на секции собственных нужд 6 кВ электрической станции с учетом подпитки от двигателей	2.00
П2.9	Составление и расчет параметров схем замещения обратной и нулевой последовательности при нарушениях симметрии трехфазной цепи	2.00
П2.10	Расчет токов и напряжений при поперечной несимметрии методом комплексных схем замещения	2.00
П2.11	Расчет токов и напряжений при поперечной несимметрии по правилу эквивалентности прямой последовательности. Построение векторных диаграмм	4.00
П2.12	Расчет токов и напряжений с учетом их распределения и трансформации по электроэнергетической системе. Построение векторных диаграмм	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C2.1	Самостоятельная работа	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	33.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
K2.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Определение параметров элементов расчетной схемы и составление схемы замещения	2.00
K2.2	Расчет параметров схемы замещения прямой последовательности для сверхпереходного режима трехфазного короткого замыкания	2.00
K2.3	Расчет периодической составляющей тока для момента времени $t=0$	4.00
K2.4	Расчет ударного тока КЗ	2.00
K2.5	Расчет периодической составляющей тока для заданных	2.00



	моментов времени с использованием метода типовых кривых	
K2.6	Расчет интеграла Джоуля (теплового импульса)	2.00
K2.7	Построение осциллограмм тока КЗ при разных углах включения. Определение тока генератора при КЗ, несинхронном включении и включении методом самосинхронизации	2.00
K2.8	Расчет токов и $V_k$ при трехфазном КЗ на секции собственных нужд 6 кВ электрической станции с учетом подпитки от двигателей	2.00
K2.9	Составление схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей при несимметричном КЗ. Расчет параметров схем	2.00
K2.10	Расчет симметричных составляющих и фазных величин токов и напряжений в месте аварии при однофазном, двухфазном на землю и двухфазном КЗ	6.00
K2.11	Построение векторных диаграмм токов и напряжений в месте КЗ	2.00
K2.12	Расчет симметричных составляющих, фазных токов и напряжений за трансформатором. Построение векторных диаграмм	4.00
<b>Раздел 3 «Расчет режимов синхронного генератора и самозапуска в системе собственных нужд»</b>		<b>139.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Выбор типа синхронного генератора, и его основные параметры и характеристики. Выбор системы возбуждения	2.00
ПЗ.2	Способы пуска, синхронизации, набора нагрузки и останова блока	2.00
ПЗ.3	Построение диаграммы мощности	2.00
ПЗ.4	Способы расчета тока возбуждения генератора	2.00
ПЗ.5	Расчеты режимов генератора	2.00
ПЗ.6	Расчеты аномальных режимов	2.00
ПЗ.7	Расчеты пуска и самозапуска электропривода	2.00
ПЗ.8	Методы расчета самозапуска электродвигателей секции собственных нужд электрической станции	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Самостоятельная работа	30.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	54.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
K3.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Изучение режимов работы генераторов. Определение параметров генератора	5.00
K3.2	Определение допустимости работы генератора в нормальном режиме по заданному диспетчерскому графику нагрузки	6.00

К3.3	Определение тока возбуждения генератора	6.00
К3.4	Определение допустимости работы синхронного генератора в режиме компенсатора	6.00
К3.5	Расчет времени пуска и выбега агрегатов секции собственных нужд	8.00
К3.6	Расчёт самозапуска для секции собственных нужд	8.00
<b>Раздел 4 «Проектирование собственных нужд ТЭС»</b>		<b>103.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Формирование карты механизмов собственных нужд	4.00
П4.2	Выбор типа и конструктивного исполнения двигателя для привода механизмов собственных нужд ТЭС	4.00
П4.3	Выбор числа, мощности, типа и места присоединения рабочих и резервных источников питания с.н.	2.00
П4.4	Построение схемы питания собственных нужд на напряжении 6 кВ	4.00
П4.5	Построение схемы питания собственных нужд на напряжении 0,4 кВ	4.00
П4.6	Выбор числа и определение ёмкости аккумуляторных батарей на электростанции	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Самостоятельная работа	16.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	37.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Выбор типа и мощности ЭД для привода рабочих машин, формирование карты с.н.	4.00
К4.2	Выбор рабочего питания собственных нужд	2.00
К4.3	Выбор резервного питания собственных нужд	2.00
К4.4	Проектирование собственных нужд 6 кВ	6.00
К4.5	Проектирование собственных нужд 0,4 кВ	6.00
К4.6	Выбор аккумуляторных батарей, зарядных и подзарядных агрегатов	6.00
К4.7	Выбор схемы установки постоянного тока и режима работы аккумуляторных батарей	4.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>18.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.3	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.4	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.2	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.4	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.5	Сдача зачета	0.50
КВР5.6	Сдача зачета	0.50

КВР5.7	Сдача зачета	0.50
КВР5.8	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>432.00</b>

### Заочная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Проектирование механической части воздушной ЛЭП»</b>		<b>65.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Ознакомление студентов с физико-механическими характеристиками проводов и тросов. Выбор промежуточной опоры. Основные характеристики опоры	1.00
П1.2	Расчет удельных нагрузок на провода и тросы. Расчет критических пролетов. Выбор исходного режима	1.00
П1.3	Расчет режимов высшей температуры и грозового для провода. Расчет режима среднегодовой температуры для троса. Решение уравнения состояния провода	
П1.4	Выполнение расчетов режимов минимальной температуры, режима среднегодовой температуры, режима наибольшей нагрузки.	
П1.5	Выполнение расчетов режима минимальной температуры и режима наибольшей нагрузки для троса	
П1.6	Выбор изоляторов и арматуры воздушных ЛЭП	
П1.7	Построение шаблона. Расстановка опор по профилю трассы. Проверка опор на прочность и на вырывание.	
П1.8	Расчет монтажных стрел провеса провода и троса	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Самостоятельная работа	34.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К1.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Изучение физико-механических характеристик проводов и тросов. Выбор промежуточной опоры. Определение основных характеристик опоры	3.00
К1.2	Расчет удельных нагрузок на провода и тросы. Расчет критических пролетов. Выбор исходного режима	4.00
К1.3	Расчет режимов высшей температуры и грозового для провода. Расчет режима среднегодовой температуры для троса. Решение уравнения состояния провода	4.00
К1.4	Выполнение расчетов режимов минимальной температуры, режима среднегодовой температуры, режима наибольшей нагрузки	5.00

K1.5	Выполнение расчетов режима минимальной температуры и режима наибольшей нагрузки для троса	3.50
K1.6	Выбор изоляторов и арматуры воздушных ЛЭП	3.00
K1.7	Построение шаблона. Расстановка опор по профилю трассы. Проверка опор на прочность и на вырывание	3.00
K1.8	Расчет монтажных стрел провеса провода и троса	4.00
<b>Раздел 2 «Расчет коротких замыканий для выбора оборудования электрической станции»</b>		<b>103.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
P2.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Расчетные схемы и параметры элементов предприятия энергетики	1.00
P2.2	Составление схем замещения и определение результирующего сопротивления короткозамкнутых цепей	1.00
P2.3	Расчет сверхпереходного тока КЗ	
P2.4	Определение ударного тока при расчете токов КЗ	
P2.5	Определение тока КЗ в произвольный момент времени по расчетным и типовым кривым	
P2.6	Определение интеграла Джоуля (теплового импульса)	
P2.7	Кривые изменения полного тока КЗ и его составляющих во времени. Токи при повреждениях на зажимах генератора	
P2.8	Расчет токов КЗ на секции собственных нужд 6 кВ электрической станции с учетом подпитки от двигателей	
P2.9	Составление и расчет параметров схем замещения обратной и нулевой последовательности при нарушениях симметрии трехфазной цепи	
P2.10	Расчет токов и напряжений при поперечной несимметрии методом комплексных схем замещения	
P2.11	Расчет токов и напряжений при поперечной несимметрии по правилу эквивалентности прямой последовательности. Построение векторных диаграмм	
P2.12	Расчет токов и напряжений с учетом их распределения и трансформации по электроэнергетической системе. Построение векторных диаграмм	
<b>Самостоятельная работа</b>		
S2.1	Самостоятельная работа	45.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
K2.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Определение параметров элементов расчетной схемы и составление схемы замещения	4.00
K2.2	Расчет параметров схемы замещения прямой последовательности для сверхпереходного режима трехфазного короткого замыкания	4.00
K2.3	Расчет периодической составляющей тока для момента	6.00

	времени $t=0$	
K2.4	Расчет ударного тока КЗ	4.00
K2.5	Расчет периодической составляющей тока для заданных моментов времени с использованием метода типовых кривых	4.00
K2.6	Расчет интеграла Джоуля (теплого импульса)	4.00
K2.7	Построение осциллограмм тока КЗ при разных углах включения. Определение тока генератора при КЗ, несинхронном включении и включении методом самосинхронизации	4.00
K2.8	Расчет токов и $V_k$ при трехфазном КЗ на секции собственных нужд 6 кВ электрической станции с учетом подпитки от двигателей	4.00
K2.9	Составление схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей при несимметричном КЗ. Расчет параметров схем	4.00
K2.10	Расчет симметричных составляющих и фазных величин токов и напряжений в месте аварии при однофазном, двухфазном на землю и двухфазном КЗ	8.00
K2.11	Построение векторных диаграмм токов и напряжений в месте КЗ	4.00
K2.12	Расчет симметричных составляющих, фазных токов и напряжений за трансформатором. Построение векторных диаграмм	6.00
<b>Раздел 3 «Расчет режимов синхронного генератора и самозапуска в системе собственных нужд»</b>		<b>139.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Выбор тип синхронного генератора, и его основные параметры и характеристики. Выбор системы возбуждения	2.00
ПЗ.2	Способы пуска, синхронизации, набора нагрузки и останова блока	
ПЗ.3	Построение диаграммы мощности	
ПЗ.4	Способы расчета тока возбуждения генератора	
ПЗ.5	Расчеты режимов генератора	
ПЗ.6	Расчеты аномальных режимов	
ПЗ.7	Расчеты пуска и самозапуска электропривода	
ПЗ.8	Методы расчета самозапуска электродвигателей секции собственных нужд электрической станции	
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Самостоятельная работа	71.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
K3.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Изучение режимов работы генераторов. Определение параметров генератора	8.00

К3.2	Определение допустимости работы генератора в нормальном режиме по заданному диспетчерскому графику нагрузки	10.00
К3.3	Определение тока возбуждения генератора	10.00
К3.4	Определение допустимости работы синхронного генератора в режиме компенсатора	10.00
К3.5	Расчет времени пуска и выбега агрегатов секции собственных нужд	14.00
К3.6	Расчёт самозапуска для секции собственных нужд	14.00
<b>Раздел 4 «Проектирование собственных нужд ТЭС»</b>		<b>105.50</b>
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Постановка задачи на проект. Выдача индивидуального задания. Формирование карты механизмов собственных нужд	1.00
П4.2	Выбор типа и конструктивного исполнения двигателя для привода механизмов собственных нужд ТЭС	
П4.3	Выбор числа, мощности, типа и места присоединения рабочих и резервных источников питания с.н.	1.00
П4.4	Построение схемы питания собственных нужд на напряжении 6 кВ	1.00
П4.5	Построение схемы питания собственных нужд на напряжении 0,4 кВ	1.00
П4.6	Выбор числа и определение ёмкости аккумуляторных батарей на электростанции	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Самостоятельная работа	51.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К4.1	Ознакомление с индивидуальным заданием. Выбор типа и мощности ЭД для привода рабочих машин, формирование карты с.н.	8.00
К4.2	Выбор рабочего питания собственных нужд	6.00
К4.3	Выбор резервного питания собственных нужд	6.00
К4.4	Проектирование собственных нужд 6 кВ	8.00
К4.5	Проектирование собственных нужд 0,4 кВ	8.00
К4.6	Выбор аккумуляторных батарей, зарядных и подзарядных агрегатов	8.00
К4.7	Выбор схемы установки постоянного тока и режима работы аккумуляторных батарей	6.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>18.00</b>
35.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.3	Подготовка к сдаче зачета	3.50
35.4	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР5.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.2	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50

КВР5.4	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР5.5	Сдача зачета	0.50
КВР5.6	Сдача зачета	0.50
КВР5.7	Сдача зачета	0.50
КВР5.8	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>432.00</b>

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение



задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

### Учебная литература (основная)

- 1) Вихарев, Александр Павлович. Проектирование механической части воздушных ЛЭП : учеб. пособие / А. П. Вихарев, А. В. Вычегжанин, Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : ВятГУ, 2009. - 140 с. - 50.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Вихарев, Александр Павлович. Проектирование механической части воздушных ЛЭП : учеб. пособие / А. П. Вихарев, А. В. Вычегжанин, Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - Киров : ВятГУ, 2009. - 139 с. - 50.00 р. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Вихарев, Александр Павлович. Технические средства передачи электрической энергии : учеб. пособие для студентов направления 140400.62 профилей: "Электрические станции", "Электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетич. систем и сетей" / А. П. Вихарев ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : ВятГУ, 2014. - 170 с. - Библиогр.: с. 169-171. - 33 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 25.06.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 4) Митрофанов, С. В. Правила устройства электроустановок и техника безопасности : практикум для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника, 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, 11.03.03 конструирование и технология электронных средств, 11.03.04 электроника и нанoeлектроника / С. В. Митрофанов. - Оренбург : ОГУ, 2018. - 107 с. - ISBN 978-5-7410-2121-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/159733> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 5) Васюра, Юрий Филиппович Методы расчетов токов коротких замыканий в электроэнергетических системах и сетях различного назначения : учеб. пособие для студентов направления 140400.68, профили "Эл. станции", "электроэнергетические системы и сети", "Электроснабжение", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" / Ю. Ф. Васюра ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : [б. и.], 2014. - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Симметричное короткое замыкание. - 2014. - 211 с. - Библиогр.: с. 163-164. - 33 экз. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 13.05.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 6) Васюра, Юрий Филиппович Методы расчетов токов коротких замыканий в электроэнергетических системах и сетях различного назначения : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 / Ю. Ф. Васюра ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭЭС. - Киров : [б. и.] . - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный. Ч. 2 : Несимметричные короткие замыкания. - 2014. - 146 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 01.07.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7) Пушков, Аркадий Петрович. Режимы работы синхронных генераторов на электрических станциях : учеб. пособие для студентов направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" профилей подготовки "Электрические станции" и "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" всех форм обучения, а также студентов, обучающихся по программам магистратуры 13.04.02 / А. П. Пушков, О. А. Новоселова ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2016. - 155 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 22.06.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

8) Пушков, Аркадий Петрович. Самозапуск в системе собственных нужд тепловых электростанций : учеб. пособие для студентов УГНС 13.00.00 / А. П. Пушков, Е. Н. Хорошина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2017. - 132 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 13.07.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

9) Электрическая часть станций и подстанций : Учеб. / под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1990. - 576 с. : ил. - ISBN 5-283-01020-1 : 2.10 р. - Текст : непосредственный.

10) Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации : официальный документ. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2011. - 174 с. - ISBN 978-5-379-01781-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57234/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Зеличенко, Абрам Симхович. Проектирование механической части воздушных линий сверхвысокого напряжения / А. С. Зеличенко, Б. И. Смирнов. - М. : Энергоиздат, 1981. - 336 с. : ил. - Библиогр.: с. 332. - 1.30 р. - Текст : непосредственный.

2) Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок : учеб. пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям "Электрические станции", "Электроснабжение" направления подготовки "Электроэнергетика": учебное пособие для системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала энергетических компаний, а также для вузов, осуществляющих подготовку энергетиков / И.П.Крючков, В.А.Старшинов, Ю.П.Гусев, М.В. Пираторов. - М. : Изд. дом МЭИ, 2008. - 471 с. : ил. ; 22. - Библиогр.: с. 471 (16 назв.). - 1000 экз. - ISBN 978-5-383-00257-5 : 308.00 р., 453.20 р., 684.77 р. - Текст : непосредственный.

3) Режимы работы электрооборудования электрических станций. - 2-е изд., испр. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 122 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156461> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н.В. Коломиец. - Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 72 с. - Б. ц. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Козлов, А. Н. Собственные нужды тепловых, атомных и гидравлических станций и подстанций / А. Н. Козлов, В. А. Козлов, А. Г. Ротачева. - 3-е изд., испр. - Благовещенск : АмГУ, 2017. - 315 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156477> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

6) Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов : справочник. - Москва : Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. - ISBN 5-9729-0004-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=70526/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Вихарев, Александр Павлович. Проектирование механической части воздушных ЛЭП : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / А. П. Вихарев, А. В. Вычегжанин, Н. Г. Репкина ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Э. - 3-е изд., испр. - Киров : ВятГУ, 2004. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 97. - 100 экз. - 40.40 р. - Текст : непосредственный.

2) Кушкова, Елена Игоревна. Расчет ударного тока, апериодической и периодической составляющих тока в произвольный момент времени при трехфазном коротком замыкании : учеб.-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 профилей "Электрические станции", "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем", "Электроснабжение" / Е. И. Кушкова, Е. Н. Хорошина ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2017. - 16 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 04.05.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Кушкова, Елена Игоревна. Расчет несимметричных коротких замыканий : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. И. Кушкова, О. А. Новоселова ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2016. - 20 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 11.05.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Кушкова, Елена Игоревна. Методы практического расчета начального значения периодической составляющей тока трехфазного короткого замыкания : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Е. И. Кушкова, О. А. Новоселова ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ЭС. - 2-е изд. - Киров : ВятГУ, 2016. - 39 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 11.05.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5) Расчет токов короткого замыкания : метод. указания к курсовой работе: дисциплина "Электромагнитные переходные процессы": для студентов з/о специальности 140204 / ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС ; сост. Е. И. Кушкова. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Пушков, Аркадий Петрович. Режимы работы электрооборудования электрических станций : учебно-метод. пособия для студентов направления 13.03.02 профиля подготовки "Электрические станции" / А. П. Пушков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2015. - 99 с. - Библиогр.: с. 98. - 28 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

7) Пушков, Аркадий Петрович. Проектирование схем электроснабжения собственных нужд и установок постоянного тока тепловых электрических станций : учебно-метод. пособие для студентов специальности 140204.65 заочной формы обучения / А. П. Пушков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. ЭС. - Киров : ВятГУ, 2013. - 45 с. - Библиогр.: с. 39. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 09.10.2012). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### **Электронные образовательные ресурсы**

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-13.03.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.02.01)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### **Электронные библиотечные системы (ЭБС)**

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### **Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты

- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР ОРТОМА ML1500e
ЭКРАН рулонный настенный DA-Lite

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=125238](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125238)