

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент образования, научно-технологической политики и  
рыбохозяйственного комплекса  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный аграрный университет»  
Электроэнергетический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан электроэнергетического факультета  
С. В. Волобуев  
«29» августа 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.1 Актуальные проблемы электроэнергетики и электротехники

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования магистратура

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2020

Волгоград  
2022

Автор(ы):

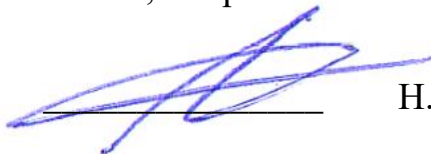
доцент



Р.П. Короткий

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»

профессор



Н.И. Лебедь

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и энергетические системы»

Протокол № 17 от 22 августа 2022 г.

*дата*

Заведующий кафедрой



Д.С. Гапич

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании методической комиссии электроэнергетического факультета

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

*дата*

Председатель  
методической комиссии факультета



Е.А. Комарова

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

Целью изучения дисциплины является получение знаний, умений и навыков в части решения современных актуальных задач стоящих перед электроэнергетикой как отраслью.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков позволяющих понимать актуальность и технические особенности современных проблем стоящих перед электроэнергетикой, решать эти проблемы с использованием современных методов и средств.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен осуществлять разработку концепции эксплуатации систем электроснабжения	ПК-2.1. Способен осуществлять выбор стратегии технического обслуживания систем электроснабжения	Знать современные методы технического обслуживания оборудования систем электроснабжения
		Уметь осуществлять выбор оптимальных вариантов организации технического обслуживания электрооборудования с использованием современных технических средств диагностики и мониторинга состояния электрооборудования
		Владеть навыками выбора стратегии технического обслуживания систем электроснабжения
	ПК-2.3. Способен осуществлять организацию разработки и согласование технических условий, технических заданий в части реновации и модернизации систем электроснабжения	Знать методы организации разработки и согласования технических условий, технических заданий в части реновации и модернизации систем электроснабжения
		Уметь организовывать разработку и согласование технических условий, технических заданий в части реновации и модернизации систем электроснабжения
		Владеть навыками контроля за процессом разработки и согласования технических условий, технических заданий в части реновации и модернизации систем электроснабжения
	ПК-2.4. Способен осуществлять внедрение и контроль функционирования систем поддержания требуемых режимов работы электрооборудования систем электроснабжения распределенной энергетики	Знать специфику режимов работы электрооборудования систем электроснабжения распределенной энергетики
		Уметь осуществлять внедрение систем поддержания требуемых режимов работы электрооборудования систем электроснабжения распределенной энергетики
		Владеть навыками контроля функционирования систем поддержания требуемых режимов работы электрооборудования систем электроснабжения распределенной энергетики

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины является последовательное освоение содержательно связанных между собой разделов и тем дисциплины.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Актуальные проблемы электроэнергетики и электротехники» (Б1.В.ОД.1) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки магистрантов по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электроснабжение».

Для успешного освоения дисциплины «Актуальные проблемы электроэнергетики и электротехники» (Б1.В.ОД.1) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.Б.4 Теория и практика инженерного исследования, Б1.Б.6 Философия и история технических наук. Минимальными требованиями к «входным» знаниям, умениям, навыкам, необходимым для изучения данной дисциплины, является удовлетворительное освоение учебной программы по указанным выше дисциплинам. В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Актуальные проблемы электроэнергетики и электротехники» (Б1.В.ОД.1), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.ОД.2 Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем релейной защиты и автоматизации, Б1.В.ОД.3 Компьютерных, сетевые и информационные технологии, Б1.В.ОД.4 Информационная безопасность в электроэнергетике, Б1.В.ОД.6 «Проектирование цифровых электрических сетей», Б1.В.ОД.7 Современные методы организации эксплуатации систем электроснабжения, Б1.В.ОД.8 Управление потоками активной и реактивной мощности в электрических сетях, Б1.В.ДВ2 Функционирование возобновляемых источников энергии в единой энергетической системе, Проблемы и направления развития возобновляемой энергетики Б2.П.1 Проектная практика, Б2.П.2 Технологическая практика, Б1.П.5 преддипломная практика.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам	
		2	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	<b>32</b>	<b>32</b>	
Лекционные занятия	16	16	
в том числе в форме практической подготовки	—	—	
Практические (семинарские) занятия	16	16	
в том числе в форме практической подготовки	—	—	
Лабораторные занятия	-	-	
в том числе в форме практической подготовки	—	—	

Самостоятельная работа обучающихся, всего		<b>76</b>	<b>76</b>	
Выполнение курсовой работы		—	—	
Выполнение курсового проекта		—	—	
Выполнение расчетно-графической работы		12	12	
Выполнение реферата		—	—	
Самостоятельное изучение разделов и тем		64	64	
Промежуточная аттестация		<b>36</b>	<b>36</b>	
Экзамен		36	36	
Зачет с оценкой		0	0	
Зачет		0	0	
Курсовая работа / Курсовой проект		0	0	
Общая трудоемкость	часов	<b>144</b>	<b>144</b>	
	ЗЕТ	<b>4</b>	<b>4</b>	

### Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Распределение часов по курсам	
			2	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего		<b>8</b>	<b>8</b>	
Лекционные занятия		4	4	
в том числе в форме практической подготовки		—	—	
Практические (семинарские) занятия		4	4	
в том числе в форме практической подготовки		—	—	
Лабораторные занятия		—	—	
в том числе в форме практической подготовки		—	—	
Самостоятельная работа обучающихся, всего		<b>127</b>	<b>127</b>	
Выполнение курсовой работы		—	—	
Выполнение курсового проекта		—	—	
Выполнение расчетно-графической работы		12	12	
Выполнение реферата		—	—	
Самостоятельное изучение разделов и тем		115	115	
Промежуточная аттестация		<b>9</b>	<b>9</b>	
Экзамен		9	9	
Зачет с оценкой		0	0	
Зачет		0	0	
Курсовая работа / Курсовой проект		0	0	
Общая трудоемкость	часов	<b>144</b>	<b>144</b>	
	ЗЕТ	<b>4</b>	<b>4</b>	

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Тематический план дисциплины

#### Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Тема 1. Борьба с гололедно-изморозевыми образованиями на проводах и грозотросах ВЛ 6-220 кВ	4	—	—	—	-	—	12

Тема 2. Методы обнаружения однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной и резонансно-компенсированной нейтралью	4	–	4	–	-	–	12
Тема 3. Диагностика технического состояния ОПН	2	–	4	–	-	–	10
Тема 4. Измерение габарита линии при пересечении водной преграды	2	–	4	–	-	–	10
Тема 5. Современные методы диагностики состояния грозотроса на ВЛ 110-220 кВ	2	–	-	–	-	–	10
Тема 6. Особенности внедрения и использования систем мониторинга и тепловизионной диагностики технического состояния электрооборудования	2	–	4	–	-	–	10
Итого по дисциплине	16	–	16	–	-	–	64

#### Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практические (семинарские) занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Тема 1. Борьба с гололедно-изморозевыми образованиями на проводах и грозотросах ВЛ 6-220 кВ	1	–	–	–	-	–	17
Тема 2. Методы обнаружения однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной и резонансно-компенсированной нейтралью	1	–	1	–	-	–	17
Тема 3. Диагностика технического состояния ОПН	1	–	–	–	-	–	17
Тема 4. Измерение габарита линии при пересечении водной преграды	-	–	1	–	-	–	17

Тема 5. Современные методы диагностики состояния грозотроса на ВЛ 110-220 кВ	1	–	–	–	-	–	12
Тема 6. Особенности внедрения и использования систем мониторинга и тепловизионной диагностики технического состояния электрооборудования	-	–	2	–	-	–	12
Итого по дисциплине	4	–	4	–	-	–	115

#### 4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Борьба с гололедно-изморозевыми образованиями на проводах и грозотросах ВЛ 6-220 кВ.

Тема 2. Методы обнаружения однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной и резонансно-компенсированной нейтралью.

Тема 3. Диагностика технического состояния ОПН.

Тема 4. Измерение габарита линии при пересечении водной преграды.

Тема 5. Современные методы диагностики состояния грозотроса на ВЛ 110-220 кВ.

Тема 6. Особенности внедрения и использования систем мониторинга и тепловизионной диагностики технического состояния электрооборудования.



## 5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины*	Формы оценочных средств текущего контроля	Формы промежуточной аттестации
Тема 1. Борьба с гололедно-изморозевыми образованиями на проводах и грозотросах ВЛ 6-220 кВ	собеседование	Экзамен.
Тема 2. Методы обнаружения однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной и резонансно-компенсированной нейтралью	собеседование	
Тема 3. Диагностика технического состояния ОПН	собеседование	
Тема 4. Измерение габарита линии при пересечении водной преграды	собеседование	
Тема 5. Современные методы диагностики состояния грозотроса на ВЛ 110-220 кВ	собеседование	
Тема 6. Особенности внедрения и использования систем мониторинга и тепловизионной диагностики технического состояния электрооборудования	собеседование	

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
Экзамен	
«Отлично»	Обучающийся очной формы обучения по итогам трех контрольных периодов набрал 91...100 баллов. Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, дал верные и развернутые ответы с пояснениями на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое при-

	<p>менение навыков. Это подтверждает высокий (продвинутый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Хорошо»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 78...90 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, дал верные, но с некоторыми замечаниями и недочетами ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать полученные знания, в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков. Это подтверждает средний (повышенный) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Удовлетворительно»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...77 баллов.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения выполнил в полном объеме и отчитал лабораторные работы, на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть дал ответы имеющие существенные замечания и ошибки, но в целом верные.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает неполные знания, в целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания, в целом успешное, но не систематическое применение навыков. Это подтверждает низкий (пороговый) уровень достижения планируемых результатов обучения по дисциплине</p>
«Неудовлетворительно»	<p>Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла.</p> <p>Обучающийся очной формы обучения, освобожденный от балльно-рейтинговой системы, а также заочной формы обучения НЕ выполнил в полном объеме и/или НЕ отчитал лабораторные работы, дал НЕ верные ответы на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает фрагментарные знания (отсутствие знаний), фрагментарное умение использовать полученные знания (отсутствие умений), фрагментарное применение навыков (отсутствие навыков). Это подтверждает отсутствие планируемых результатов обучения по дисциплине</p>

Типовые контрольные задания, соответствующие приведенным формам оценочных средств, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины, а также шкалы и критерии их оценивания

как в ходе текущего контроля, так и промежуточной аттестации представлены в виде оценочных материалов по дисциплине отдельным документом.

## **6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Гамм А.З. Адресность потокораспределения для электроэнергетиков: учебник / А.З. Гамм, И.И. Голуб, А.Г. Русина, Т.А. Филиппова - Новосибирский государственный технический университет, 2016. 284 с.

2. Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики: Учебное пособие Томский политехнический университет, 2014. 447 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161900> (дата обращения: 19.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Валеев И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего: учебное пособие: учебное пособие / И. М.Валеев, В. Г. Макаров. — Казань : КНИТУ, 2019. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/search?querycategory=931&education=2> (дата обращения: 19.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Павлов М.В., Карпов Д.Ф., Сеницын А.А., Погодин Д.А. Исследование процессов тепломассопереноса в слое почвы на примере фрезерного торфа при инфракрасно-лучистом обогреве / М.В. Павлов, Д.Ф. Карпов, А.А. Сеницын, Д.А. Погодин // Монография. - Вологодский государственный университет, 2015. С. 193.

5. Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций : учебное пособие / В. С. Марков. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 192 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0403-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167711> (дата обращения: 19.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-35.240.01.107-2011.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-35.240.01.107-2011.pdf)
2. [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-29.240.127-2012.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.240.127-2012.pdf)
3. [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-29.240.021-2009\\_izm\\_%2029042016\\_%2020092019.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.240.021-2009_izm_%2029042016_%2020092019.pdf)

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Использование информационно-обучающих (электронные библиотеки), интерактивных (электронная почта) и поисковых (поисковые системы) ресурсов.

2. Использование электронных и информационных ресурсов с текстовой информацией (учебники, учебные пособия, задачки, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации).

3. Использование технологий асинхронного («offline») и синхронного («online») режима связи.

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. СДО «Прометей 5.0». Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 2/ВГАУ/10/20 09.10.2020 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

2. СДО «Прометей» Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГСХА/10/08 13.10.2008 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

3. Модуль вебинаров, обеспечивающий сопряжение СДО «Прометей» с системой видеоконференцсвязи OpenMeeting. Виртуальные технологии в образовании. Академические (образовательные лицензии). Договор 1/ВГАУ/11/5 25.11.2015 ООО «Виртуальные технологии в образовании», бессроч.

4. Приложение «МегаWeb» АИБС «МегаПро». Дата-Экспресс. Академические (образовательные) лицензии. Лиц. Договор 8714 17.11.2014 ООО «Дата-Экспресс», бессроч.

5. XL PRO 2 (проектирование низковольтных комплектных устройств), Программа поддержки вузов. Legrand. Бесплатные лицензии для вуза. Бессроч.

6. Пакет обновления КОМПАС-3D до версии V16 и V17 (на 50 мест). АСКОН. Академические (образовательные) лицензии. Сублиц. Договор 34/09 24.09.2015 ООО «АСКОН-Волгоград», бессроч.

7. nanoCAD free. ЗАО «Нанософт». Бесплатное ПО (free). Сертификат NC50D47694 07.10.2014 ЗАО «Нанософт», бессроч.

## **9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины**

При подготовке к лекции обучающимся рекомендуется самостоятельно изучить материалы по теме лекции, используя литературу. Далее, непосредственно во время лекции обучающийся конспектирует материал, читаемый лектором, отмечает дополнительные пояснения и наглядные демонстрации, а также задает вопросы, позволяющие лучше понять и усвоить материал.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям обучающейся должен ознакомиться с соответствующей лекцией, при необходимости самостоятельно изучить материалы, используя литературу. Непосредственно во время практических (семинарских) занятий обучающийся разбирает тему занятий при решении задач и примеров, в результате чего формирует умения применять свои знания и навыки самостоятельно решать практические задачи.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающийся должен ознакомиться с соответствующей лекцией, при необходимости самостоятельно изучить материалы, используя литературу. К выполнению лабораторной работы обучающийся приступает после демонстрации преподавателем подготовленного отчета на формате А1, оформленного в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013, с указанием названия лабораторной работы, цели и плана работы, перечня необходимого оборудования, схем и таблиц, если такие предусмотрены лабораторной работы. Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен понимать цель работы,

ход выполнения работы, предполагать ожидаемые результаты работы, при необходимости дать соответствующие пояснения преподавателю. По результатам работы обучающийся формирует умения применять свои знания и навыки самостоятельного проведения работ профессиональной деятельности.

При самостоятельной работе обучающийся использует литературу и методические указания / рекомендации согласно перечню, а также дополнительные источники в том числе с использованием ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». При возникновении затруднений при подготовке к занятиям или при самостоятельном изучении тем дисциплины обучающийся имеет возможность получить консультацию у преподавателя в регламентированное время согласно утвержденного расписания на кафедре.

Текущий контроль включает в себя отчет по лабораторным работам. Обучающийся должен предоставить подготовленный и аккуратно выполненный отчет, ответить на контрольные вопросы по лабораторной работе. Также текущий контроль включает в себя собеседование по темам лекционных и практических (семинарских) занятий. Обучающийся должен продемонстрировать знания по темам дисциплины, опираясь на материалы лекций и практических (семинарских) занятий.

При подготовке к промежуточной аттестации обучающийся получает заранее утвержденный перечень вопросов / заданий для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть. Для успешной аттестации по дисциплине обучающийся должен изучить материалы лекции, практических (семинарских) и лабораторных занятий, при необходимости использовать дополнительную литературу согласно перечню.

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1	Для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций.  Аудитория 23 В «Цифровые технологии в электроэнергетике».	Университетский проспект, 26	Столы, стулья. Учебная доска. Телевизор.
2	Для проведения лабораторных занятий,	Университетский проспект, 26	Трансформаторная подстанция 35/10 кВ с высоковольтным обо-

	<p>групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебно-тренировочный полигон «Энергообеспечение сельскохозяйственных объектов».</p>		<p>рудованием. Трансформаторная подстанция 10/6 кВ с высоковольтным оборудованием. Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ с высоковольтным и низковольтным оборудованием.</p>
3	<p>Для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Аудитория 147 «Электроснабжение».</p>	<p>Университетский проспект, 26</p>	<p>Столы, стулья, видеопроектор.</p>