

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Департамент координации деятельности организаций в сфере  
сельскохозяйственных наук  
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.6 Проектирование цифровых электрических сетей

*индекс и наименование дисциплины*

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

*наименование кафедры*

Уровень высшего образования магистратура

*бакалавриат / специалитет / магистратура*

Направление подготовки (специальность) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

Направленность (профиль) «Цифровые электрические сети»

*наименование направленности (профиля) программы*

Форма обучения очная, заочная

*очная / очно-заочная / заочная*

Год начала реализации образовательной программы 2021

Волгоград  
2022

Автор(ы):

доцент



Р.П. Короткий

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки (специальности) 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

«Электроснабжение»

*наименование направленности (профиля) программы*

Профессор

*должность*



*подпись*

Н.И.Лебедь

*инициалы фамилия*

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

*наименование кафедры*

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.  
*дата*

Заведующий кафедрой



Д.С. Гапич

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

*наименование факультета*

Протокол № 1 от августа 2022 г.  
*дата*

Председатель  
методической комиссии факультета



*подпись*

Е.А.Комарова

*инициалы фамилия*

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

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к работе по проектированию цифровых электрических сетей.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков позволяющих осуществлять разработку проектной и рабочей документации, в том числе выбор оборудования цифровых электрических сетей, увязку, согласование, приемку и утверждение различных разделов проектной и рабочей документации.

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-1. Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации проекта систем электроснабжения	ПК-1.1. Способен осуществлять выбор оборудования для систем электроснабжения	Знать технические характеристики современного оборудования систем электроснабжения
		Уметь осуществлять выбор и проверку вакуумных и элегазовых высоковольтных выключателей, оборудования АИИСКУЭ (автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии), оборудования ССПИ (системы сбора и передачи информации), оборудования связи
		Владеть навыками подбора параметров коммутационного оборудования, оборудования АИИСКУЭ, ССПИ, связи с учетом требований к быстродействию, надежности, территориальной удаленности от центров управления сетями
	ПК-1.2. Способен осуществлять объединение отдельных частей проекта систем электроснабжения, выполненных работниками, осуществляющими проектирование, в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать структуру проектной и рабочей документации электросетевых объектов
		Уметь определять точки стыковки отдельных разделов с точки зрения целостности и логичности заложенных технических решений
		Владеть навыками проведения проверки целостности и логичности заложенных технических решений
	ПК-1.3. Способен осуществлять разработку пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электроснабжения	Знать содержание текстовой и графической части разделов проектной и рабочей документации систем электроснабжения
		Уметь определять необходимый объем подразделов с учетом специфики затрагиваемых систем и принятых технических решений
		Владеть навыками составления перечня подразделов текстовой части пояснительной записки и графической части проектной и рабочей документации

	ПК-1.4. Способен осуществлять представление, согласование и приемку результатов работ по подготовке проектной документации систем электроснабжения	Знать порядок представления, согласования и приемки проектной и рабочей документации
		Уметь определять необходимые сроки представления, согласования и приемки проектной и рабочей документации
		Владеть навыками подготовки сопроводительных документов при проведении процедур представления, согласования и приемки проектной и рабочей документации
	ПК-1.5. Способен осуществлять утверждение проектной документации по системам электроснабжения	Знать порядок утверждения проектной и рабочей документации
		Уметь определять необходимые сроки утверждения проектной и рабочей документации
		Владеть навыками подготовки сопроводительных документов при утверждении проектной и рабочей документации

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 «Проектирование цифровых электрических сетей» (Б1.В.ОД.6) 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 «Проектирование цифровых электрических сетей» (Б1.В.06) 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, Б1.В.ОД.1 Актуальные проблемы электроэнергетики и электротехники, 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. 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 «Проектирование цифровых электрических сетей» (Б1.В.ОД.6), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как 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>40</b>	<b>40</b>	
Лекционные занятия		20	20	
в том числе в форме практической подготовки		—	—	
Практические (семинарские) занятия		—	—	
в том числе в форме практической подготовки		—	—	
Лабораторные занятия		20	20	
в том числе в форме практической подготовки		—	—	
Самостоятельная работа обучающихся, всего		<b>68</b>	<b>68</b>	
Выполнение курсовой работы		—	—	
Выполнение курсового проекта		—	—	
Выполнение расчетно-графической работы		12	12	
Выполнение реферата		—	—	
Самостоятельное изучение разделов и тем		56	56	
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	—	—	
в том числе в форме практической подготовки	—	—	
Лабораторные занятия	4	4	
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	
Раздел 1. Выбор и проверка коммутационного оборудования, оборудования АИISKУЭ, ССПИ, связи							
Тема 1. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики вакуумных	2	–	–	–	4	–	7

и элегазовых выключателей 6-220 кВ							
Тема 2. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование интеллектуальных счетчиков электрической энергии и УСПД	2	–	–	–	6	–	7
Тема 3. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование шкафа телемеханики КОМПАС-2.0ТМ	2	–	–	–	6	–	7
Тема 4. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование коммутаторов, маршрутизаторов, преобразователей интерфейсов	2	–	–	–	4	–	7
Раздел 2. Разработка проектной и рабочей документации систем электроснабжения							
Тема 5. Состав и содержание разделов проектной документации	4	–	–	–	-	–	7
Тема 6. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации	6	–	–	–		–	7
Тема 7. Состав и содержание разделов рабочей документации	4	–	–	–		–	7
Тема 8. Порядок разработки, согласования и утверждения рабочей документации	6	–	–	–		–	7
Итого по дисциплине	20	–	–	–	20	–	56

## 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	
Раздел 1. Выбор и проверка коммутационного оборудования, оборудования АИИСКУЭ, ССПИ, связи							

Тема 1. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики вакуумных и элегазовых выключателей 6-220 кВ	-	–	–	–	-	–	17
Тема 2. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование интеллектуальных счетчиков электрической энергии и УСПД	-	–	–	–	2	–	17
Тема 3. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование шкафа телемеханики КОМПАС-2.0ТМ	-	–	–	–	2	–	17
Тема 4. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование коммутаторов, маршрутизаторов, преобразователей интерфейсов	-	–	–	–	-	–	17
Раздел 2. Разработка проектной и рабочей документации систем электроснабжения							
Тема 5. Состав и содержание разделов проектной документации	1	–	–	–	-	–	12
Тема 6. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации	1	–	–	–		–	12
Тема 7. Состав и содержание разделов рабочей документации	1	–	–	–		–	11
Тема 8. Порядок разработки, согласования и утверждения рабочей документации	1	–	–	–		–	12
Итого по дисциплине	4	–	–	–	4	–	115

## 4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики вакуумных и элегазовых выключателей 6-220 кВ.

Тема 2. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование интеллектуальных счетчиков электрической энергии и УСПД.



Тема 3. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование шкафа телемеханики КОМПАС-2.0ТМ.

Тема 4. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование коммутаторов, маршрутизаторов, преобразователей интерфейсов.

Тема 5. Состав и содержание разделов проектной документации.

Тема 6. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации.

Тема 7. Состав и содержание разделов рабочей документации.

Тема 8. Порядок разработки, согласования и утверждения рабочей документации.

## **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
Раздел 1. Выбор и проверка коммутационного оборудования, оборудования АИИСКУЭ, ССПИ, связи		Экзамен.
Тема 1. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики вакуумных и элегазовых выключателей 6-220 кВ	отчет по лабораторной работе	
Тема 2. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование интеллектуальных счетчиков электрической энергии и УСПД	отчет по лабораторной работе	
Тема 3. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование шкафа телемеханики КОМПАС-2.0ТМ	отчет по лабораторной работе	
Тема 4. Конструкция, принцип действия, основные технические характеристики и параметрирование коммутаторов, маршрутизаторов, преобразователей интерфейсов	отчет по лабораторной работе	
Раздел 2. Разработка проектной и рабочей документации систем электроснабжения		
Тема 5. Состав и содержание разделов проектной документации	собеседование	
Тема 6. Порядок разработки, согласования и утверждения проектной документации	собеседование	
Тема 7. Состав и содержание разделов рабочей документации	собеседование	
Тема 8. Порядок разработки, согласования и утверждения рабочей документации	собеседование	

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

Шкала оценивания	Критерии оценки
Экзамен	
«Отлично»	<p>Обучающийся очной формы обучения по итогам трех контрольных периодов набрал 91...100 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 и развернутые ответы с пояснениями на вопросы / задания для проверки уровня обученности знать, уметь и владеть.</p> <p>В результате обучающийся обнаруживает сформированные и систематические знания, успешное и систематическое умение использовать полученные знания, успешное и систематическое применение 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>

	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
«Неудовлетворительно»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла. 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. 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

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. Электротехническое оборудование и схемы соединений подстанций 6 – 330 кВ : учебное пособие / составитель И. И. Соловьев. — Архангельск : САФУ, 2017. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161819> (дата обращения: 19.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Валеев И. М. Концепция управления цифровыми подстанциями будущего: учебное пособи: 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.

3. Портнов Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи, Издательство "Горячая линия-Телеком", 2017. — 544 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/> (дата обращения: 19.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Крук Б.И. Телекоммуникационные системы и сети. Том 1. Современные технологии / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов. - Издательство "Горячая линия-Телеком", 2018 – 620 с.

5. Вострокнутов Н.Н. Устройство, свойства погрешности и поверка современных счетчиков электрической энергии: учебное пособие Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2016. – 108 с.

6. Ковцова И.О. Обработка и передача учетных данных для классических и цифровых электроподстанций: монография Издательство "Прометей, 2016. – 236 с.

7. Павлов М.В., Карпов Д.Ф., Сеницын А.А., Погдин 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. Погдин // Монография. - Вологодский государственный университет, 2015. С. 193.

8. 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	<p>Для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Аудитория 23 В «Цифровые технологии в электроэнергетике».</p>	Университетский проспект, 26	Лабораторный стенд «АИИСКУЭ бытовых потребителей», лабораторный стенд «АИИСКУЭ промышленных потребителей», Лабораторный стенд» АИИСКУЭ производства концерна Энергомера», лабораторный стенд «Шкаф телемеханики КОМПАС-2.0ТМ». Столы, стулья. Учебная доска. Телевизор.
2	<p>Для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Учебно-тренировочный полигон «Энергообеспечение сельскохозяйственных объектов».</p>	Университетский проспект, 26	Трансформаторная подстанция 35/10 кВ с высоковольтным оборудованием. Трансформаторная подстанция 10/6 кВ с высоковольтным оборудованием. Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ с высоковольтным и низковольтным оборудованием.
3	<p>Для проведения занятий лекционного типа</p> <p>Аудитория 147 «Электроснабжение».</p>	Университетский проспект, 26	Столы, стулья, видеопроектор.