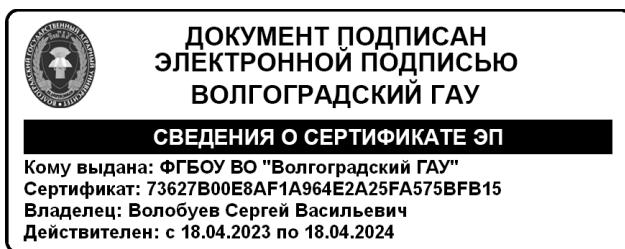


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Департамент координации деятельности организаций в сфере
сельскохозяйственных наук
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Электроэнергетический факультет



УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета
С.В. Волобуев
подпись
29 августа 2022 г.
МП (при наличии)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.17 Надежность электроснабжения

Кафедра Электроснабжение и энергетические системы

Уровень высшего образования бакалавриат

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

Форма обучения очная, заочная

Год начала реализации образовательной программы 2020

Волгоград
2022

Автор(ы):

доцент

Ю.И. Ханин

Рабочая программа дисциплины согласована с руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электроснабжение»

доцент

Ю.И. Ханин

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

Протокол № 17 от 26 августа 2022 г.

Заведующий кафедрой

Д.С. Гапич

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

Протокол № 1 от 29 августа 2022 г.

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 подготовка обучающихся к работе по эксплуатации электрооборудования подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи, к выполнению отдельных частей проектов, связанных с прогнозированием остаточного ресурса, планированием и контролем деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний электрооборудования в целях определения остаточного ресурса и определения показателей надежности;
- сбор, обработка, анализ данных для проектирования, разработки технического задания на проектирование систем электроснабжения в части надежности систем электроснабжения.

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 отдельных разделов проекта систем электроснабжения	ПК-1.1. Способен осуществлять анализ частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения	Знать общие характеристики надежности работы систем электроснабжения. Уметь осуществлять анализ технического задания на проектирования систем электроснабжения по критериальным показателям надежности. Владеть методами расчета показателей надежности систем электроснабжения.
	ПК-1.2. Способен осуществлять сбор информации по существующим техническим решениям систем электроснабжения	Знать назначение показателей надежности Уметь определять показатели надежности существующих систем электроснабжения по результатам наблюдений. Владеть методами формирования и расчета структурных схем надежности.

	<p>ПК-1.3. Способен осуществлять выбор оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта систем электроснабжения.</p>	<p>Знать требования нормативных материалов, предъявляемых к уровню надежности электроснабжения. Уметь выбирать состав оборудования в схемах электроснабжения и оценивать надежность их работы. Владеть методами достижения заданного уровня надежности при проектировании систем электроснабжения.</p>
ПК-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи	<p>ПК-2.1. Способен осуществлять обеспечение формирования и утверждение планов и графиков работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи</p>	<p>Знать основные параметры надежности систем при их проектировании и эксплуатации. Уметь разрабатывать способы повышения надежности. Владеть технико-экономическим сравнением систем электроснабжения с учетом их надежности.</p>
	<p>ПК-2.3. Способен осуществлять работу в комиссиях по расследованию аварий и нарушений работы оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи документации, воздушных и кабельных линий электропередачи</p>	<p>Знать классификацию ущерба потребителю от ненадежности электроснабжения Уметь выявлять причины, вызывающие отказы элементов оборудования и систем. Владеть анализом функционирования систем электроснабжения при их аварийных и плановых ремонтах</p>

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 «Надежность электроснабжения» (Б1.В.17) относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника направленность», профиль «Электроснабжение»

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения				
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
ПК-1. Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта систем электроснабжения						
Б1.В.01 Инженерная экология	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.02 Инженерная графика	Очная	+				
	Заочная	+				
Б1.В.03 Общая энергетика	Очная		+			
	Заочная		+			
Б1.В.04 Светотехника и электротехнологии	Очная		+			
	Заочная			+		
Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети	Очная		+	+		
	Заочная			+	+	
Б1.В.06 Математические задачи в электроэнергетике	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.07 Электроснабжение	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.08 Переходные процессы в электроэнергетических системах	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.09 Нормативно-правовые основы электроэнергетики	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.10 Учёт электрической энергии	Очная			+		
	Заочная				+	
Б1.В.12 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	Очная			+	+	
	Заочная				+	+
Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций	Очная			+	+	
	Заочная				+	+
Б1.В.15 Электромагнитная совместимость	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.17 Надежность электроснабжения	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.19 Проектирование систем электроснабжения	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.20 Цифровые технологии в электроэнергетике	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.21 Экономика энергетики и сметное дело	Очная				+	
	Заочная					+
Б1.В.ДВ.01.01 Теория автоматического управления	Очная			+		
	Заочная			+		
Б1.В.ДВ.01.02 Микропроцессорные системы управления	Очная		+			
	Заочная		+			
ФТД.01 Интеллектуальные электрические сети	Очная				+	
	Заочная					+
ФТД.02 Релейная защита и автоматика зарубежных стран	Очная				+	
	Заочная					+
Б2.В.02(П) Проектная практика	Очная			+		
	Заочная				+	
Б2.О.02(П) Преддипломная практика	Очная				+	
	Заочная					+

ПК-2. Способен осуществлять планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи

Б1.В.04 Светотехника и электротехнологии	Очная		+		
	Заочная			+	
Б1.В.07 Электроснабжение	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.09 Нормативно-правовые основы электроэнергетики	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.10 Учёт электрической энергии	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.11 Техника высоких напряжений	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций	Очная			+	+
	Заочная			+	+
Б1.В.14 Монтаж и наладка оборудования систем электроснабжения	Очная			+	+
	Заочная			+	+
Б1.В.15 Электромагнитная совместимость	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.16 Оперативно-технологическое управление в электроэнергетике	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.17 Надежность электроснабжения	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.18 Эксплуатация систем электроснабжения	Очная			+	
	Заочная			+	
Б1.В.21 Экономика энергетики и сметное дело	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.ДВ.02.01 Электробезопасность	Очная			+	
	Заочная				+
Б1.В.ДВ.02.02 Техника безопасности при эксплуатации нестационарных электроустановок	Очная			+	
	Заочная				+
Б2.В.03(П) Эксплуатационная практика	Очная		+		зр
	Заочная			+	
Б2.О.02(П) Преддипломная практика	Очная			+	
	Заочная				+

Для успешного освоения дисциплины «Надежность электроснабжения» (Б1.В.17) необходимо обладать знаниями, умениями, навыками, полученными при изучении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.04 Светотехника и электротехнологии, Б1.В.05 Электроэнергетические системы и сети, Б1.В.06 Математические задачи в электроэнергетике, Б1.В.07 Электроснабжение, Б1.В.08 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б1.В.09 Нормативно-правовые основы электроэнергетики, Б1.В.10 Учёт электрической энергии, Б1.В.12 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Б1.В.13 Электрическая часть электростанций и подстанций, Б1.В.15 Электромагнитная совместимость. 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 «Надежность электроснабжения» (Б1.В.17), будут полезными при освоении таких дисциплин и (или) прохождении таких практик, как Б1.В.19 Проектирование систем

электроснабжения, Б2.В.02(П) Проектная практика, Б2.О.02(П) 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	
		7 семестр	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	48	48	
Лекционные занятия	16	16	
в том числе в форме практической подготовки	-	-	
Практические (семинарские) занятия	32	32	
в том числе в форме практической подготовки	-	-	
Лабораторные занятия	-	-	
в том числе в форме практической подготовки	-	-	
Самостоятельная работа обучающихся, всего**	60	60	
Выполнение курсовой работы	-	-	
Выполнение курсового проекта	-	-	
Выполнение расчетно-графической работы	-	-	
Выполнение реферата	-	-	
Самостоятельное изучение разделов и тем	60	60	
Промежуточная аттестация***	0	0	
Экзамен	-	-	
Зачет с оценкой	-	-	
Зачет	0	0	
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-	
Общая трудоемкость	часов	108	108
	зачетных единиц	3	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по сессиям*	
		9	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего**	8	8	
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**	96	96	

Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	-	-
Выполнение реферата	-	-
Выполнение контрольной работы	16	16
Самостоятельное изучение разделов и тем	80	80
Промежуточная аттестация***	4	4
Экзамен	-	-
Зачет с оценкой	-	-
Зачет	4	4
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-
Общая трудоемкость	часов зачетных единиц	108 33

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 практических подготовки	Практические (семинарские)	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	
Раздел 1. Основные понятия и характеристики надежности в электроэнергетике							
Тема 1. Ведение.	2	-	4	-	-	-	10
Тема 2. Основные понятия и характеристики надежности элементов и систем.	2	-	6	-	-	-	10
Раздел 2. Модели надежности элементов, объектов и систем электроэнергетики							
Тема 3. Математические модели отказов нерезервированных и резервированных систем.	2	-	4	-	-	-	10
Тема 4. Математические модели функционирования систем электроэнергетики.	2	-	6	-	-	-	10
Раздел 3 Методы расчета показателей надежности систем электроэнергетики							
Тема 5 Современные методы расчета и анализа надежности электроэнергетических систем и электроустановок.	2	-	6	-	-	-	10
Тема 6 Решение задач анализа и повышения надежности при проектировании и эксплуатации электроустановок и ЭЭС.	6	-	6	-	-	-	10

Итого по дисциплине	16	-	32	-	-	-	60
---------------------	----	---	----	---	---	---	----

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. Основные понятия и характеристики надежности в электроэнергетике							
Тема 1. Ведение.	1	-	-	-	-	-	10
Тема 2. Основные понятия и характеристики надежности элементов и систем.	-	-	1	-	-	-	14
Раздел 2. Модели надежности элементов, объектов и систем электроэнергетики							
Тема 3. Математические модели отказов нерезервированных и резервированных систем.	1	-	1	-	-	-	14
Тема 4. Математические модели функционирования систем электроэнергетики.	-	-	-	-	-	-	14
Раздел 3 Методы расчета показателей надежности систем электроэнергетики							
Тема 5 Современные методы расчета и анализа надежности электроэнергетических систем и электроустановок.	1	-	1	-	-	-	14
Тема 6 Решение задач анализа и повышения надежности при проектировании и эксплуатации электроустановок и ЭЭС.	1	-	1	-	-	-	14
Итого по дисциплине	4	-	4	-	-	-	80

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Ведение. Понятие «надежность» в электроэнергетике, основные определения. Классификация отказов. Общие критерии оценки надежности. Современные аспекты надежности в электроэнергетике.

Тема 2. Основные понятия и характеристики надежности элементов и систем. Показатели надежности: единичные и комплексные. Задачи обеспечения надежности в электроэнергетике. Причины повреждений основных элементов электрических станций, электрических сетей, ЭЭС.

Тема 3. Математические модели отказов нерезервированных и резервированных систем. Факторы, нарушающие надежность электроэнергетических систем и их подсистем, и их математическое описание. Модели внезапных отказов. Модели постепенных отказов. Модели отказов электроустановок. Модели отказов последовательно

Тема 4. Математические модели функционирования систем электроэнергетики. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. Модель состояний Маркова, применение графов в качестве моделей. Модель нерезервированной

схемы из n элементов (последовательное соединение элементов). Модель системы из резервируемых восстанавливаемых элементов (параллельное соединение элементов) и параллельно соединенных элементов в смысле надежности. Модели электрических нагрузок в расчетах надежности ЭЭС.

Тема 5. Современные методы расчета и анализа надежности электроэнергетических систем и электроустановок Общая характеристика методов. Метод путей и минимальных сечений. Структурный анализ и формальные приемы декомпозиции сложных схем. Показатели надежности относительно узлов нагрузки ЭЭС. Вероятностные методы расчета надежности ЭЭС: таблично-аналитический, структурно-аналитический, структурно-вероятностный, таблично-логический, метод деревьев отказов, топологические методы расчета.

Тема 6. Решение задач анализа и повышения надежности при проектировании и эксплуатации электроустановок и ЭЭС. Понятие о структурной надежности схем электроэнергетических систем. Определение состояния полного отказа и безотказной работы схемы. Понятие о функциональной надежности. Оценка недоотпуска электроэнергии в системе с помощью модели состояния и режимов ЭЭС. Анализ надежности различных схем электрических сетей. Определение надежности типовых схем РУ подстанций. Анализ надежности в ремонтных режимах. Ущербы от ограничений мощности и перерывов в электроснабжении. Средства и методы повышения надежности ЭЭС.

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. Основные понятия и характеристики надежности в электроэнергетике		
Тема 1. Введение.	Контр. работа	
Тема 2. Основные понятия и характеристики надежности элементов и систем.	Контр. работа	
Раздел 2. Модели надежности элементов, объектов и систем электроэнергетики		
Тема 3. Математические модели отказов нерезервированных и резервированных систем.	Контр. работа	
Тема 4. Математические модели функционирования систем электроэнергетики.	Контр. работа	зачет
Раздел 3. Методы расчета показателей надежности систем электроэнергетики		
Тема 5 Современные методы расчета и анализа надежности электроэнергетических систем и электроустановок.	Контр. работа	
Тема 6 Решение задач анализа и повышения надежности при проектировании и эксплуатации электроустановок и ЭЭС.	Контр. работа	

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков,

приобретенных в результате изучения дисциплины*

Шкала оценивания	Критерии оценки
Зачет	
«Зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал 61...100 баллов. Обучающийся дал от 61 до 100 % правильных ответов на итоговые тестовые задания. В результате обучающийся обнаруживает сформированные знания (систематические / с отдельными пробелами / неполные), умение использовать полученные знания (успешное / с отдельными пробелами / не систематическое), применение навыков (успешное / с отдельными ошибками / не систематическое). Это подтверждает достижение планируемых результатов обучения по дисциплине
«Не зачтено»	Обучающийся по итогам трех контрольных периодов набрал менее 61 балла. Обучающийся дал менее 61 % правильных ответов на тестовые задания. 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.

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Малафеев, С. И. Надежность электроснабжения: учебное пособие / С. И. Малафеев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1876-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169029> (дата обращения: 24.09.2021).
2. Шилин, А. Н. Надежность электроснабжения: учебно-методическое пособие / А. Н. Шилин, А. Г. Сошинов, О. И. Елфимова. — Волгоград: ВолгГТУ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-9948-3271-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157260> (дата обращения: 24.09.2021).
3. Надежность электроснабжения: учебное пособие / И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов, С. В. Аникуев. — Ставрополь: СтГАУ, 2018. — 64 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141610> (дата обращения: 24.09.2021).
4. Меликов, А. В. Теория надежности элементов электротехнических комплексов и систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Меликов. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4479-0193-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139223> (дата обращения: 24.09.2021).

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

1. https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.240.10.248-2017_.pdf
2. https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/sto_56947007-29.240.55.111-2011.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, задачники, справочники, энциклопедии, периодические издания, методические материалы), с визуальной информацией (схемы, диаграммы, презентации), с аудиоинформацией (звукозаписи голоса, дидактического речевого материала), с аудио- и видеинформацией (аудио- и видео-записи, предметные экскурсии).

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

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. 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.

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

4. Пакет обновления КОМПАС-3D до версии V16 и V17 (на 50 мест). АСКОН. Академические (образовательные) лицензии. Сублиц. Договор 34/0924.09.2015 ООО «АСКОН-Волгоград», 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 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.

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 Аудитория 147 «Электроснабжение».	Университетский проспект, 26	Столы, стулья, видеопроектор.
2.	Для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций. Учебно-тренировочный полигон «Энергообеспечение сельскохозяйственных объектов».	Университетский проспект, 26	Трансформаторная подстанция 35/10 кВ с высоковольтным оборудованием. Трансформаторная подстанция 35/6 кВ с высоковольтным оборудованием. Трансформаторная подстанция 6/0,4 кВ с высоковольтным и низковольтным оборудованием.