

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

энергетики

доцент А.А. Шевченко

«*17* » *июля* 2021 г.



## **Рабочая программа дисциплины**

«Выбор электрических аппаратов и проводников»

**Направление подготовки**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность**

Электроснабжение

**Уровень высшего образования**

Бакалавриат

**Форма обучения**

Очная

**Краснодар**

**2021**

Рабочая программа дисциплины «Выбор электрических аппаратов и проводников» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018г. № 144.

Автор:

Ст. преподаватель

Д.Е. Кучеренко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры Применения электрической энергии от 07.06.2021 г., протокол №36

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор

С.В. Оськин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 15.06.2021 г. №10

Председатель

методической комиссии

д-р техн. наук, профессор

И.Г. Стрижков

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

канд. техн. наук, доцент

А.Г. Кудряков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины Б1.В.1.25 «Выбор электрических аппаратов и проводников» является получение знаний о применении, эксплуатировании и производстве выбора электрических аппаратов, машин, электрических приводов, оборудования электрических станций и подстанций, электроэнергетических систем и сетей, систем электроснабжения, элементов релейной защиты и автоматики.

### **Задачи**

- сформировать готовность применения свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов;
- сформировать готовность производить выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками;
- сформировать готовность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины Б1.В.1.25 «Выбор электрических аппаратов и проводников» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт - 40844 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей» - I/01.5 «Мониторинг технического состояния оборудования подстанций»; I/02.5 «Обоснование планов и программ технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций»; I/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций».

Профессиональный стандарт - 51469 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи» - G/01.5 «Мониторинг технического состояния воздушных линий электропередачи»; G/02.5 «Обоснование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»; G/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи»; H/01.6 «Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи».

Профессиональный стандарт - 40861 «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи» - I/01.5 «Оценка технического состояния кабельных линий электропередачи»; I/02.5 «Обоснование планов и программ деятельности по техническому

обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»; I/03.5 «Разработка нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»; J/01.6 «Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи»; J/02.6 «Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи».

Профессиональный стандарт - 51489 «Специалист в области проектирования систем электроснабжения объектов капитального строительства» - В/01.6 «Предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения»; В/02.6 «Разработка проектной и рабочей документации отдельных разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства», С/01.7 «Разработка концепции системы электроснабжения объекта капитального строительства».

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

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.

### **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.1.25 «Выбор электрических аппаратов и проводников» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

### **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	51	-
в том числе:		
- аудиторные по видам учебных занятия	50	
лекции	18	-
консультации	-	-
практические занятия	32	-
лабораторные работы	-	-
- внеаудиторная	1	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
зачет	1	-
защита курсовых работ (проектов)	-	-
экзамен	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	57	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	-
в том числе в форме практической подготовки		

## 5 Содержание дисциплины

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подотовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подотовки*	Самостоятельная работа
1	<b>Общие вопросы выбора электрических аппаратов и проводников</b> Ознакомление с правилами устройства электроустановок, руководящими указаниями по расчету коротких замыканий, выбору и проверке аппаратов и	УК-2	7	2		-		-	-	6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
	проводников по условиям короткого замыкания"									
2	<b>Расчетные условия для выбора аппаратов и проводников по рабочему режиму</b> Виды рабочих режимом. Выбор сечения шин и кабелей по экономической плотности тока. Условия выбора.	УК-2	7	2		4		-	-	6
3	<b>Расчетные условия для проверки аппаратуры и токоведущих частей по режиму короткого замыкания</b> Проверка на электродинамическую и термическую устойчивость. Расчетная схема для выбора аппаратов и проводников. Расчетный вид короткого замыкания.	УК-2	7	2		4		-	-	7
4	<b>Выбор выключателей, разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки и короткозамыкателей</b> Условия выбора выключателей, разъединителей, отделителей,	УК-2	7	2		4		-	-	7

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
	выключателей нагрузки и короткозамыкателей									
5	<b>Выбор трансформаторов тока и трансформаторов напряжения</b> Выбор по напряжению установки; по конструкции и схеме соединения обмоток; по классу точности; по вторичной нагрузке	УК-2	7	2		4		-	-	7
6	<b>Выбор реакторов</b> Выбор по номинальному напряжению, по номинальному току.	УК-2	7	2		4		-	-	6
7	<b>Выбор низковольтных аппаратов</b> Выбор рубильников, автоматических выключателей, контакторов и магнитных пускателей, предохранителей,	УК-2	7	2		4		-	-	6
8	<b>Выбор жестких шин и гибких шин</b> Выбор по экономической плотности тока. Выбор сечения сборных шин. Проверка по допустимому току. Проверка шин на термическую	УК-2	7	2		4		-	-	6

№ п / п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки*	Самостоятельная работа
	стойкость. Проверка шин на электродинамическую стойкость. Механический расчет однополосных шин.									
9	<b>Выбор шинных изоляторов.</b> Выбор по номинальному напряжению и по допустимой нагрузке. Выбор гибких шин. Выбор опорных изоляторов.	УК-2	7	2		4		-	-	6
Итого				18		32		-	-	57

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Расчет электрических нагрузок в системах электроснабжения АПК: метод. указания / В. Г. Сазыкин, А. Г. Кудряков. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 54 с. — Режим доступа:<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4622>
2. Выбор пускозащитных аппаратов. Методические указания / Стрижков И.Г., Чеснюк Е.Н., Богдан А.В. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 45 с. — Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=2410>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

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;

4	Прикладная механика
6	Правоведение
7	Электрическое освещение
7	<b>Выбор электрических аппаратов и проводников</b>
7,8	Техника высоких напряжений
8	Использование возобновляемой энергетики

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

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.

УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальны	<b>Не владеет знаниями в областях:</b> - в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных	<b>Имеет поверхностные знания в областях:</b> - в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных	<b>Знает:</b> - в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных	<b>Знает на высоком уровне:</b> - в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных	Реферат, задания практических работ, тест
---	--	---	---	---	---

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
й способ её решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений . УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время. УК-2.4. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения,</li> <li>исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ;</li> <li>- решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- этапы решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	<p>выделенных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения,</li> <li>исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ;</li> <li>- решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- этапы решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	<p>- методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ;</p> <p>- решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время;</p> <p>- этапы решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ;</li> <li>- решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- этапы решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	<p><b>Не умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</li> <li>Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач</li> <li>- проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и</li> </ul>	<p><b>Умеет на низком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</li> <li>Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач</li> <li>- проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и</li> </ul>	<p><b>Умеет на достаточно м уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</li> <li>Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач</li> <li>- проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и</li> </ul>	<p><b>Умеет на высоком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</li> <li>Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач</li> <li>- проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и</li> </ul>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	<p>ограничений ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	<p>имеющихся ресурсов и ограничений ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	<p>имеющихся ресурсов и ограничений ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	<p>имеющихся ресурсов и ограничений ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;</li> <li>- публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</li> </ul>	
	<p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность ю формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять</li> </ul>	<p><b>Владеет на низком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность ю формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее</li> </ul>	<p><b>Владеет на достаточно м уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность ю формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее</li> </ul>	<p><b>Владеет на высоком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность ю формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее</li> </ul>	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	ожидаемые результаты решения выделенных задач; - методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ; - способность ю решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - способность ю публично представляет	достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; - методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ; - способность ю решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;	достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; - методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ; - способность ю решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;	достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; - методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений ; - способность ю решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;	

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	результаты решения конкретной задачи проекта.	ю публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	ю публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	ю публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

### Примеры теста

1. Электротехническое устройство, предназначенное для управления электрическими и неэлектрическими устройствами:

- электрический аппарат
- электрический провод
- электрический двигатель

2. Обычно электрические аппараты разделяют по основной выполняемой ими:

- работе
- функции
- нагрузке

3. Аппараты, которые служат для различного рода коммутаций (включений, отключений):

- отключающие
- включающие
- коммутационные

4. К коммутационным аппаратам относится:

- рубильник
- предохранитель
- реостат

5. К коммутационным аппаратам относится:

- пускатель

- датчик

- переключатель

6. Аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от ненормальных режимов работы, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы:

- пускорегулирующие

- защитные

- ограничивающие

7. Основное предназначение таких электрических аппаратов – ограничение токов короткого замыкания и перенапряжений:

- защитных

- регулирующих

- ограничивающих

8. Аппараты, предназначенные для управления различного рода электроприводами или для управления промышленными потребителями энергии:

- пускорегулирующие

- ограничивающие

- контролирующие

9. Задача таких аппаратов – контроль заданных параметров (напряжение, ток, температура, давление и пр.):

- регулирующих

- ограничивающих

- контролирующих

10. Аппараты этой группы служат для регулирования заданного параметра системы:

- контролирующие

- регулирующие

- ограничивающие

11. Статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем (напряжений) переменного тока в одну или несколько других систем (напряжений), без изменения частоты:

- трансформатор

- стабилизатор

- преобразователь

12. Трансформатор, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии:

- трансформатор тока

- силовой

- трансформатор напряжения

13. Трансформатор, первичная обмотка которого питается от источника тока:

- трансформатор тока

- трансформатор напряжения
- импульсный трансформатор

14. Трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками:

- согласующий трансформатор
- сварочный трансформатор
- разделительный трансформатор

15. Трансформатор, преобразующий напряжение синусоидальной формы в импульсное напряжение с изменяющейся через каждые полпериода полярностью:

- пик-трансформатор
- сварочный трансформатор
- согласующий трансформатор

16. Первый в мире вентильный разрядник был разработан в 1908 г. и представлял из себя комбинацию из многократного искрового промежутка и уравнивающих:

- диодов
- конденсаторов
- катушек

17. Электрический аппарат, который способен включать, проводить и отключать электрический ток:

- внутренний автоматический выключатель
- дополнительный автоматический выключатель
- воздушный автоматический выключатель

18. Электрический прибор, в котором используется наведение вихревых токов в немагнитном проводящем элементе (обычно — алюминиевом диске):

- измерительный прибор
- индукционный прибор
- магнитный прибор

19. Преобразователь электрической энергии:

- трансформатор
- стабилизатор
- выпрямитель

20. Техническое устройство, приводимое в действие с помощью электричества и выполняющее некоторую полезную работу, которая может выражаться в виде механической работы, выделения теплоты и др.:

- магнитный прибор
- электрический прибор
- механический прибор

21. Вид разрядника, предназначенный для предотвращения перекрытий линейной изоляции воздушных линий электропередачи, а также сопутствующих этому повреждений и отключений, вызванных атмосферными перенапряжениями:

- мультикамерный разрядник

- двухкамерный разрядник
- универсальный разрядник

22. Варисторный фильтр для подавления импульсных помех и LC-фильтр (индуктивно-емкостной) для подавления высокочастотных помех:

- электрофильтр
- сетевой фильтр
- электромагнитный фильтр

23. Электромеханический переводной механизм, применяемый на железнодорожном транспорте при электрической, диспетчерской и горочной централизациях:

- универсальный электропривод
- дорожный электропривод
- стрелочный электропривод

24. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- переключатели
- предохранители
- разрядники

25. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- переключатели
- рубильники
- автоматы

26. К ограничивающим электрическим аппаратам относятся:

- реостаты
- разрядники
- переключатели

27. К ограничивающим электрическим аппаратам относятся:

- реакторы
- пускатели
- реостаты

28. К контролирующими электрическим аппаратам относятся:

- реостаты
- контакторы
- реле

29. К пускорегулирующим электрическим аппаратам относятся:

- реостаты
- предохранители
- переключатели

30. К пускорегулирующим электрическим аппаратам относятся:

- предохранители
- контакторы
- рубильники

31. Трансформатор, первичная обмотка которого питается от источника тока:

- трансформатор тока
- трансформатор напряжения
- импульсный трансформатор

32. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- переключатели
- предохранители
- разрядники

33. Электрический аппарат, который способен включать, проводить и отключать электрический ток:

- внутренний автоматический выключатель
- дополнительный автоматический выключатель
- воздушный автоматический выключатель

34. Аппараты этой группы служат для регулирования заданного параметра системы:

- контролирующие
- регулирующие
- ограничивающие

35. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- переключатели
- рубильники
- автоматы

### **Структура реферата:**

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

### **Темы рефератов**

1. Виды электрических аппаратов свыше 1000 В.
2. Разъединители.
3. Отделители.
4. Выключатели нагрузки.
5. Короткозамыкатели.
6. Трансформаторы тока.
7. Трансформаторы напряжения.
8. Реактор.

9. Токоведущие части и изоляторы распределительных устройств.
10. Жесткие шины.
11. Гибкие шины.
12. Шинные изоляторы.
13. Защитные аппараты.
14. Элегазовые выключатели.
15. Пускозащитная аппаратура
16. Расчет электрической сети и выбор аппаратов защиты.
17. Выбор сечения кабеля (проводка) по току сети.
18. Выбор аппарата защиты от дифференциального тока (тока утечки).
19. Защита электрических сетей и электроприемников напряжением до 1 кВ.
20. Выбор плавких вставок предохранителей.
21. Выбор расцепителей автоматических выключателей.
22. Выбор тепловых реле магнитных пускателей.
23. Правила устройств электроустановок.

### **Вопросы к зачету**

1. Общие вопросы выбора электрических аппаратов и проводников
2. Расчётные условия для выбора аппаратов и проводников по рабочему режиму
3. Расчётные условия для проверки аппаратуры и токоведущих частей по режиму короткого замыкания.
4. Выбор различных видов электрических аппаратов свыше 1000 В.
5. Выбор выключателей.
6. Выбор разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки и короткозамыкателей.
7. Выбор трансформаторов тока.
8. Выбор трансформаторов напряжения.
9. Выбор реакторов.
10. Выбор низковольтных аппаратов.
11. Выбор токоведущих частей и изоляторов распределительных устройств.
12. Выбор жёстких шин.
13. Выбор гибких шин.
14. Выбор шинных изоляторов.
15. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву.
16. Проверка эл. аппаратуры на термическую и эл. динамическую стойкость
17. Выбор предохранителей и автоматических выключателей для защиты проводов и кабелей
18. Порядок расчета токов к.з.
19. Выбор проводников по нагреву, экономической плотности тока и по условиям короны.

## 20. Выбор проводов и кабелей для электропроводок.

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Опубликованные методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков: Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, навыков, умений и опыта деятельности, на этапах формирования компетенций.- КубГАУ.- Краснодар, 2014.- 34 с. — Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/8d1/8d16a59faa1f2e97e7383a8c3c81c739.pdf>.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Текущий контроль знаний студентов имеет следующие виды:

- устный опрос на практических и семинарских занятиях;
- проверка выполнения письменных заданий;
- защита лабораторных работ;
- тестирование (письменное или компьютерное);
- контроль посещения студентами лекций, практических, семинарских и лабораторных работ.

**Реферат** - письменный доклад или выступление по выбранной теме. Отличительной особенностью данного вида работ является сбор информации из нескольких источников и чётко структурированный на выходе материал. Критерием оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» - выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в

изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к рефериированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

### **Тестовые задания**

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на зачете:**

Назначение зачета состоит в том, что он является завершающим этапом в изучении дисциплины (или модуля), когда каждый студент должен отчитаться об усвоении материала, предусмотренного программой по этой дисциплине.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине.

В преддверии зачета преподаватель проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают тексты лекций, конспекты, составленные в ходе подготовки к семинарам, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу.

Такая методика позволяет систематизированные знания.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой

специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Электрические аппараты [Электронный ресурс]: методические указания к практическим работам/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.— 13 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57625.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Сипайлова Н.Ю. Основы проектирования электротехнических изделий. Вопросы расчета электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2017.— 167 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66396.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33304.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Электроснабжение. Выбор и проверка токоведущих частей и коммутационных аппаратов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим и курсовой работам/ — Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 63 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55183.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Синюкова Т.В. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельным работам/ Синюкова Т.В., Синюков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 27 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74423.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### **Дополнительная учебная литература**

1. Сипайлова Н.Ю. Вопросы проектирования электрических аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сипайлова Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 168 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34657.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Попов Е.В. Устройство и эксплуатация электрических аппаратов. Часть 1. Коммутационные электрические аппараты [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Попов Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 49 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46877.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС**

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19

			16.07.2020 17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21	Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/33304.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.— Режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/33304.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Синюкова Т.В. Электрические и электронные аппараты [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельным работам/

Синюкова Т.В., Синюков А.В.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 27 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74423.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## **11 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, позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Система тестирования ИНДИГО	Корпоративный ключ
3.	AutoCAD	сетевая лицензия до версии 2012, Корпоративный ключ
4.	MSOfficeStandart 2010	Корпоративный ключ № 5/2012 от 12.03.2012,
5.	MSOfficeStandart 2013	Корпоративный ключ №17к-201403 от 25 марта 2014г.
6.	MicrosoftVisualStudio 2008-2015	по программе MicrosoftImaginePremium , Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
7.	MS Project Professional 2016	по программе MicrosoftImaginePremium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
8.	MSVisio 2007-2016	по программе MicrosoftImaginePremium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17
9.	MSAccess 2010-2016	по программе MicrosoftImaginePremium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
10.	MS Windows XP, 7 pro	Корпоративный ключ №187 от 24.08.2011
11.	Dr. Web	Серийный номер, б/н от 28.06.17
12.	Photoshop CS6	Персональный ключ №954 от 18.01.2013
13.	ABBYY FineReader 14	Сетевая лицензия, 208 от 27.07.17.
14.	eAuthor CBT 3.3	ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<b>Учебные аудитории для проведения учебных занятий</b>			
1.	Выбор электрических аппаратов и проводников	<p>№209ЭЛ;</p> <p>Компьютерные столы 12шт, Принтер HP LaserJet 1010 (1 шт.), Сканер EpsonPerfection 4490 (1 шт.), Персональный компьютер (1 шт.), Принтер HP LaserJet P2055DN (1 шт.), Ноут-бук (1 шт.), Телевизор SONY 46" KDL-46 (1 шт.).</p> <p>Система тестирования ИНДИГО Корпоративный ключ,</p> <p>AutoCAD сетевая лицензия до версии 2012,</p> <p>Корпоративный ключ,</p> <p>MS OfficeStandart 2010, Корпоративный ключ № 5/2012 от 12.03.2012,</p> <p>MS OfficeStandart 2013, Корпоративный ключ №17к-201403 от 25 марта 2014г.</p> <p>MicrosoftVisualStudio 2008-2015, по программе MicrosoftImaginePremium , Персональный ключ, б/н от 22.06.17.</p> <p>MS Project Professional 2016, по программе Microsoft Imagine Premi-um, Персональный ключ, б/нот 22.06.17.</p> <p>MS Visio 2007-2016, по программе MicrosoftImaginePremium, Персо-нальный ключ, б/н от 22.06.17.</p> <p>MS Access 2010-2016, по программе MicrosoftImaginePremium, Пер-сональный ключ, б/н от 22.06.17.</p> <p>MS Windows XP, 7 pro, Корпоративный ключ №187 от 24.08.2011.</p> <p>Dr. Web, Серийный номер, б/н от 28.06.17.</p> <p>Photoshop CS6, Персональный ключ №954 от 18.01.2013.</p> <p>ABBYY FineReader 14, Сетевая лицензия, 208 от 27.07.17.</p> <p>eAuthor CBT 3.3, ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15.</p> <p>LabVIEW 5.11 – Лабораторный виртуальный инструмент для создания автоматизированного рабочего места. (freeaccess)</p>	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации

2.	Выбор электрических аппаратов и проводников	№4ЭЛ; Проектор длиннофокусный Optoma X341 DLP (1 шт.), Экран для проектора (1 шт.), Радиомикрофон (2 шт.), Ноутбук (1 шт.), Акустическая система (4 шт.).	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
3.	Выбор электрических аппаратов и проводников	№3ЭЛ; Экран (1 шт.), трибуна мультимедийная (1 шт.), акустическая система (1 шт.), Ноутбук (1 шт.), Проектор Optoma EX-765 (1 шт.).	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
4.	Выбор электрических аппаратов и проводников	№207ЭЛ. Телевизор Samsung LE-46N87BD (1 шт.), Стенды для электротехнических дисциплин (14 шт.), Принтер HP LJ 1320 (1 шт.), потенциометр полуавтомат. Р - 2/1 (1 шт.).	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
5.	Выбор электрических аппаратов и проводников	№ 205ЭЛ - Помещение для самостоятельной работы Принтер HP LJ 1100 (1 шт.), Персональный компьютер (12 шт.), Персональный компьютер (1 шт.), Экран для проектора настенный (1 шт.), Телевизор Samsung LE-46S1B (1 шт.), Проектор BenQ CP830 (1 шт.)	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
6.	Выбор электрических аппаратов и проводников	№ 209Б эл. - Помещение для хранения лабораторного оборудования Стол письменный, стеллажи	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации