

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

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ



**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.1.25 «ВЫБОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И  
ПРОВОДНИКОВ»**

**Направление подготовки**

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

**Направленность подготовки**

Электроснабжение

**Уровень высшего образования**

Бакалавр

**Форма обучения**

Очная

**Краснодар 2020**

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 от 28.02.2018 г. протокол № 144.

Автор:  
Ст. преподаватель

Д.Е. Кучеренко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры Применения электрической энергии от 16.03.2020 г., протокол №25.

Заведующий кафедрой  
канд. техн. наук, доцент

А.Г. Кудряков

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, от 24.04.2020 г., протокол №9

Председатель  
методической комиссии:  
д-р.техн.наук, профессор

И.Г. Стрижков

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент

А.Г.Кудряков

## **1. Цели 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 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 ка-

бельных 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 ОП бакалавриата**

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 зачетные единицы)**

Вид учебной работы	Объем, часов	
	очное	заочное
<b>Контактная работа</b>	51	-
в том числе:		
- аудиторные по видам учебных занятия	50	-
лекции	18	-
консультации	-	-
практические занятия	32	-
лабораторные работы	-	-
- внеаудиторная	1	-
зачет	1	-
защита курсовых работ (проектов)	-	
экзамен	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	57	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	57	-

Вид учебной работы	Объем, часов	
	очное	заочное
Всего по дисциплине	108 / 3 з.е.	-

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен и зачет с оценкой.  
Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	(лабора- торные занятия)	Самосто- ятельная работа
1	<b>Общие вопросы вы- бора электрических аппаратов и провод- ников</b> Ознакомление с пра- вилами устройства электроустановок, ру- ководящими указани- ями по расчету коротких замыканий, выбору и проверке аппаратов и провод- ников по условиям короткого замыкания"	УК-2	7	2	-	-	6
2	<b>Расчетные условия для выбора аппара- тов и проводников по рабочему режиму</b> Виды рабочих режи- мов. Выбор сечения шин и кабелей по экономической плот- ности тока. Условия выбора.	УК-2	7	2	4	-	6
3	<b>Расчетные условия для проверки аппа- ратуры и токоведу- щих частей по ре- жиму короткого за- мыкания</b> Проверка на электро-	УК-2	7	2	4	-	7

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	(лабора- торные занятия)	Самосто- ятельная работа
	динамическую и термическую устойчивость. Расчетная схема для выбора аппаратов и проводников. Расчетный вид короткого замыкания.						
4	<b>Выбор выключателей, разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки и короткозамыкателей</b> Условия выбора выключателей, разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки и короткозамыкателей	УК-2	7	2	4	-	7
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>	УК-2	7	2	4	-	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практиче- ские заня- тия	(лабора- торные занятия)	Самосто- ятельная работа
	Выбор по экономиче- ской плотности тока. Выбор сечения сбор- ных шин. Проверка по допустимому току. Проверка шин на тер- мическую стойкость. Проверка шин на электродинамическую стойкость. Механиче- ский расчет однопо- лосных шин.						
9	<b>Выбор шинных изо- ляторов.</b> Выбор по номиналь- ному напряжению и по допустимой нагрузке. Выбор гиб- ких шин. Выбор опорных изоляторов.	УК-2	7	2	4	-	6
Итого				Итого лекцион- ных часов	Итого практиче- ских	Итого ла- боратор- ных заня- тий	Итого самосто- ятельной работы
				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., Чеснок 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 про- цессе освоения образовательной программы

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

Шифр и наименование компетенции

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать опимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
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

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

Планируемые ре- зультаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оце- ночное сред- ство
	неудовле- творительно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	

УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать опимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач;</li> <li>- методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая опимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;</li> <li>- решение кон-</li> </ul>	<p><b>Не владеет знаниями в областях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач;</li> </ul>	<p><b>Имеет по- верхностные знания в об- ластях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач;</li> </ul>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач;</li> </ul>	<p><b>Знает на вы- соком уровне:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач;</li> </ul>	<p>Реферат, задания практи- ческих работ, тест</p>
--	---	--	--	--	--

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле-творительно	удовлетвори-тельно	хорошо	отлично	
крайних задач проекта заявленного качества и за установленное время; - этапы решения конкретной задачи проекта.	крайней задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время; - этапы решения конкретной задачи проекта.	та, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время; - этапы решения конкретной задачи проекта.	шения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время; - этапы решения конкретной задачи проекта.	тимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время; - этапы решения конкретной задачи проекта.	
<b>Уметь:</b> - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач - проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и	<b>Не умеет:</b> - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач - проектировать	<b>Умеет на низком уровне:</b> - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач - проектировать	<b>Умеет на достаточном уровне:</b> - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач - проектировать	<b>Умеет на высоком уровне:</b> - формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач - проектировать решение конкретной	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле-творительно	удовлетвори-тельно	хорошо	отлично	
имеющихся ресурсов и ограничений; - решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	вать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.	вать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время;	вать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;	вать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;	задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.
<b>Иметь навык и (или) владеть:</b> - способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; - методами проек-	<b>Не владеет:</b> - способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые ре-	<b>Владеет на низком уровне:</b> - способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение,	<b>Владеет на достаточном уровне:</b> - способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее до-	<b>Владеет на высоком уровне:</b> - способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовле-творительно	удовлетвори-тельно	хорошо	отлично	
тирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; - способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - способностью публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	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; - способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - способностью публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	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; - способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - способностью публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	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; - способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - способностью публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	емые 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; - способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; - способностью публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

## 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 и навыков и опыта деятельности, 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 реферированию. 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 задач.

ских 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 необходимом 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 коммуникационных 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»**

№	Наименование ресурса	Уровень доступа
Электронно-библиотечные системы		
1.	Издательство «Лань»	Электронно-библиотечная система. Интернет доступ
2.	IPRbook	Электронно-библиотечная система. Интернет доступ
3.	Znanius.com	Электронно-библиотечная система. Интернет доступ
4.	Образовательный портал КубГАУ	Интернет доступ
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
5.	Консультант Плюс	В онлайн версиях Консультант Плюс реализован удобный поиск законов кодексов приказов указов постановлений распоряжений. Интернет доступ
6.	Гарант	Информационно-правовой

		портал. Интернет доступ
7.	Научная электронная библиотека eLibrary	Интернет доступ, ссылка

## **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:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### **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.	MS Office Standart 2010	Корпоративный ключ № 5/2012 от 12.03.2012,
5.	MS Office Standart 2013	Корпоративный ключ №17к-201403 от 25 марта 2014г.
6.	Microsoft Visual Studio 2008-2015	по программе Microsoft Imagine Premium , Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
7.	MS Project Professional 2016	по программе Microsoft Imagine Premium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17.
8.	MS Visio 2007-2016	по программе Microsoft Imagine Premium, Персональный ключ, б/н от 22.06.17
9.	MS Access 2010-2016	по программе Microsoft Imagine Premium, 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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Гарант	Правовая

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	<p>№ п/п Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p> <p>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p> <p>1. "Помещение №4 ЭЛ, посадочных мест — 100; пло-щадь — 125,8кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учеб-ная мебель);</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

<p>№ п/п</p>	<p><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b></p>	<p><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</b></p>
	<p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office."</p> <p>Помещение №010 ЗОО, площадь — 82,6кв.м; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения учебных занятий лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 26 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе  Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяе-</p>	

№ п/п	<p><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</b></p>	<p><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</b></p>
	<p>мое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>	