

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Техника высоких напряжений

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 01 Электроснабжение

Присваиваемая квалификация
«бакалавр»

Формы обучения
очная, заочная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Технологии и комплексной механизации
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией
Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.



Председатель учебно-методической комиссией

Е.С. Голикова

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Техника высоких напряжений", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:
профессиональных компетенций:

ПК-2 - Способен организовывать работу подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи

ПК-4 - Способен организовывать работу подчиненных работников по ремонту и техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

ПК-2 Выполняет эксплуатационные и монтажно-наладочные работы на кабельных линиях в электроустановках высокого напряжения

- Определяет состав оборудования и его параметры. Анализирует и систематизирует результаты работы

-

ПК-4 Выполняет эксплуатационные и монтажно-наладочные работы на воздушных линиях в электроустановках высокого напряжения

- Определяет состав оборудования и его параметры. Анализирует и систематизирует результаты работы

Результаты обучения по дисциплине:

ПК-2 Знать способы организации работы по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий

- электропередачи. Правила безопасности при проведении технического обслуживания и ремонта

- кабельных линий.

ПК-4 Знать способы организации работы подчинённых работников по ремонту и техническому обслуживанию на воздушных линиях электропередачи; правила электробезопасности при ведении работ на воздушных линиях электропередач.

ПК-2 Уметь определять параметры электроэнергетических установок и устройств их защиты и автоматики. Анализировать работу электрооборудования в различных режимах работы, применять способы контроля электрооборудования в узловых точках, составлять техническую документацию.

ПК-4 Уметь пользоваться средствами и устройствами защиты и диагностирования на воздушных линиях электропередач применять знания для проектирования, эксплуатации и научных исследований

- на воздушных линиях электропередач; обеспечить безопасное ведение работ.

ПК-2 Владеть основными методами выполнения измерений и расчётов кабельных линий электропередачи ; навыками оценки применения электрооборудования и его защиты; работой с нормативно-технической

- документацией.

ПК-4 Владеть владеть устранением и предотвращением неисправностей электрооборудования; методами оценки электрических цепей; основными подходами к моделированию электрических систем; владеть умением анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде отчетов, публикаций,

2 Место дисциплины "Техника высоких напряжений" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Измерительная техника, Электробезопасность, Электротехническое и конструкционное материаловедение, Информационные технологии и программирование.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.



1710306204

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

Общая трудоемкость дисциплины "Техника высоких напряжений" составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 3/Семестр 5			
Всего часов	180		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия			
Практические занятия	32		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	80		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 3/Семестр 6			
Всего часов		180	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		6	
Лабораторные занятия			
Практические занятия		6	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		159	
Форма промежуточной аттестации		экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Техника высоких напряжений", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах. Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии. Явление электроотрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Понятие «лавина электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда. Разряд в резконеоднородных полях. Закон Пашена. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный.	8	1	



1710306204

2. Изоляция высоковольтного оборудования. Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы. Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции.	4	1	
3. Атмосферные перенапряжения в электрических системах. Классификация перенапряжений. Средства защиты от перенапряжений. Индуцированные перенапряжения. Перенапряжения прямого удара молнии. Молниезащита ЛЭП и подстанций. Волновые процессы в линиях и обмотках трансформаторов.	8	1	
4. Резонансные перенапряжения и защита от них. Резонансные перенапряжения на основной частоте односторонне питаемой линии. Резонансные перенапряжения при несимметричном отключении фаз.	4	1	
5. Коммутационные перенапряжения в электрических системах. Перенапряжения при отключении ненагруженных линий. Перенапряжения при отключении ненагруженных трансформаторов. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю.	8	2	

4.2. Практические (семинарские) занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
1. Разряды в электрических полях	6	1	
2. Изоляция силового кабеля высокого напряжения	6	1	
3 Координация изоляции трансформатора и выключателя	4	1	
4. Конструкция и изоляция воздушных линий электропередач	6	1	
5. Распределение напряжения по гирлянде подвесных изоляторов	4	1	
6. Молниеотводы грозовые стержневые Разрядники. Троссовые молниеотводы	6	1	

4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ОЗФ	ЗФ
бсеместр			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	40	140	
Оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ / или... практическим занятиям	40	19	
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	36	9	
Итого	80+36	159+9	



1710306204

5. Паспорт фонда оценочных средств

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
---	--	-----------------------------------	--	---------

<p>Опрос по контрольным вопросам, подготовка и защита отчетов по лабораторным и/или практическим работам</p>	<p>ПК-2, ПК-4</p>	<p>ПК-2 Выполняет эксплуатационные и монтажно-наладочные работы на кабельных линиях в электроустановках высокого напряжения. Определяет состав оборудования и его параметры. Анализирует и систематизирует результаты работы</p> <p>ПК-4 Выполняет эксплуатационные и монтажно-наладочные работы на воздушных линиях в электроустановках высокого напряжения. Определяет состав оборудования и его параметры. Анализирует и систематизирует результаты работы</p>	<p>ПК-2 Знать способы организации работы по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий в электропередачи. Правила безопасности при проведении технического обслуживания и ремонта кабельных линий.</p> <p>ПК-2 Уметь определять параметры электроэнергетических установок и устройств их защиты и автоматики. Анализировать работу электрооборудования в различных режимах работы, применять способы контроля электрооборудования в узловых точках, составлять техническую документацию.</p> <p>ПК-2 Владеть основными методами выполнения измерений и расчётов кабельных линий электропередачи; навыками оценки применения электрооборудования и его защиты; работой с нормативно-технической документацией.</p> <p>ПК-4 Знать способы организации работы подчинённых работников по ремонту и техническому обслуживанию на воздушных линиях электропередачи; правила электробезопасности при ведении работ на воздушных линиях электропередач.</p> <p>ПК-4 Уметь пользоваться средствами и устройствами защиты и диагностирования на воздушных линиях электропередач применять знания для проектирования, эксплуатации и научных исследований на воздушных линиях электропередач; обеспечить безопасное ведение работ.</p> <p>ПК-4 Владеть владеть устранением и предотвращением неисправностей электрооборудования; методами оценки электрических цепей; основными подходами к моделированию электрических систем; владеть умением анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде отчетов, публикаций,</p>	<p>Высокий или средний</p>
--	-------------------	---	--	----------------------------

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.
 Средний уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.
 Низкий уровень достижения компетенции - компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

5.2.1 Оценочные средства при текущем контроле

Защита практических или/ лабораторных работ производится путем устного опроса по результатам выполненного задания. Устный опрос выявляет уровень полученных студентом знаний. При опросе преподаватель вправе задать любой вопрос, касающийся материала практической или лабораторной работы, при этом знание ответов на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях к работе, является обязательным. Текущий контроль производится по завершении каждой темы.

Примерный перечень вопросов для текущего контроля:

1. Что такое коэффициент неоднородности электрического поля?
2. Что называется лавиной электронов?
3. В чем заключается условие самостоятельности разряда в газах?
4. Что называется коэффициентом ударной ионизации?
5. Почему при измерении напряжения используются электроды шар-шар, а не плоскость-плоскость?
6. Для каких целей вводится поправка на относительную плотность воздуха?
7. Почему в однородном поле отсутствует коронная форма разряда?
8. Какие параметры электродной системы влияют на максимальную и среднюю напряженность электрического поля?
9. Как классифицируется и чем определяется степень неоднородности электрического поля?
10. От каких факторов зависят разрядные напряжения промежутков?
11. В каких промежутках полярность электродов влияет на величину разрядного напряжения?
12. Как можно увеличить разрядные напряжения изоляционных промежутков?
13. Из какого материала выполняется барьер?
14. На каком оптимальном расстоянии от острия устанавливается барьер в межэлектродном промежутке?
15. В чем суть профилактических испытаний изоляции?
16. Какие мероприятия необходимо провести после того, как изоляция забракована по одному или нескольким показателям качества?
17. Какое влияние могут оказать воздушные включения на сопротивление и $\tan \delta$ изоляции?
18. Как изменится $\tan \delta$ при увлажнении изоляции? Дать объяснения.
19. Объяснить увеличение емкости изоляции при ее увлажнении.
20. С какой целью производится испытание изоляции электрооборудования высоким напряжением?

Подготовка и защита отчетов по лабораторным и практическим работам:

В отчете следует представить следующие основные компоненты:

цели работы;
 основные теоретические положения;
 результаты опытных и расчетных данных в виде таблиц и графиков;
 выводы по результатам опытов и расчетов.

Критерии оценивания:

- 60 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме

- 0 - 59 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные отчеты обучающихся по лабораторным и/или практическим работам;
- прохождение обучающимися тестирования по темам лекционного материала.

При проведении промежуточного контроля обучающийся отвечает на 3 вопроса выбранных случайным образом. Опрос может проводиться в письменной и/или устной, и/или электронной форме.

Ответ на вопросы:

Критерии оценивания при ответе на вопросы:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на три вопроса;
- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 60-79 баллов – при правильном и полном ответе на один вопрос;
- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неуд	удовл	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Приведите классификацию электрических полей в технике высоких напряжений.
2. Виды ионизационных процессов в газах.
3. Виды эмиссии.
4. Дайте определение лавины электронов.
5. По какому закону происходит рост числа электронов в лавине?
6. Запишите условие самостоятельности разряда в газах.
7. В результате какого процесса происходит образование отрицательных ионов?
8. Какой электрон называется эффективным?
9. Стример. Критерий лавинно-стримерного перехода.
10. Искровой разряд. Чем определяется сопротивление канала искрового разряда?
11. Закон Пашена.
12. Особенности разряда в неоднородных полях
13. Лидерный разряд. Условие лидерно-стримерного разряда.
14. Молния как форма газового разряда. Стадии и основные параметры молнии.
15. Дуговой разряд. Особенности эмиссии в дуговых разрядах.
16. Условие возникновения коронного разряда. Виды короны.
17. Расчёт потерь на корону.
18. Разряд по поверхности диэлектрика. Виды поверхностного разряда.
19. Факторы, влияющие на напряжение зажигания поверхностного разряда.
20. Дайте определение пробоя.
21. Временная структура развития разряда.
22. Что представляет собой вольт-секундная характеристика?
23. В чём заключается эффект полярности?
24. Особенности и преимущества жидких диэлектриков.
25. Факторы, влияющие на развитие ионизационных процессов в жидких диэлектриках.
26. Механизмы пробоя жидких диэлектриков.
27. Влияние условий эксплуатации на электрическую прочность твердых диэлектриков.
28. Механизм электрического пробоя твердых диэлектриков.
29. Механизм теплового пробоя твердых диэлектриков.
30. Как происходит процесс электрического «старения» твердых диэлектриков?
31. Перечислите условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования.
32. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП.
33. Исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок.
34. Особенности назначения и конструктивного исполнения изоляции проходных изоляторов.
35. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.
36. Характеристики основных материалов, применяемых в силовых конденсаторах.
37. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения.

38. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции.
39. Силовые кабели: назначение и конструктивное (принципиальное) исполнение изоляции.
40. Особенности конструктивного исполнения силовых кабелей с вязкой пропиткой.
41. Маслонаполненные и газонаполненные кабели.
42. Кабельные линии в трубах со сжатым газом.
43. Назначение молниеотвода и как он действует с точки зрения защиты техники высоких напряжений.
44. Назовите конструктивные части молниеотвода, их назначение.
45. Из каких материалов выполняется молниеприёмник?
46. Что значит зона защиты молниеотвода?
47. Виды молниеотводов.
48. Почему ионизация (ударная) ионами мало эффективна?
49. Категории электроустановок по устройству молниезащиты.
50. Что такое перенапряжение?
51. Что называется внешней молниезащитой?
52. Что называется внутренней молниезащитой?
53. Основные меры защиты от внутренних перенапряжений.
54. Назначение трубчатых и вентильных разрядников.
55. Принцип работы трубчатых и вентильных разрядников.
56. Конструкции изоляции трубчатых и вентильных разрядников, их назначение.
57. Что такое ОПН?
58. Чем грозозащита отличается от молниезащиты?
59. Внутренняя молниезащита, чем она отличается от внешней?
60. Что является источником импульсных перенапряжений и помех?
61. Чем импульсное напряжение отличается от временного перенапряжения?
62. Чем УЗИП тип 1 отличается от УЗИП тип 2?
63. Где применяется УЗИП типа 3 ?
64. Что такое уровень изоляции?
65. Дайте понятие координации изоляции согласно ГОСТ.
66. Условие правильной координации изоляции.
67. Назовите основные характеристики перенапряжений.
68. Что значит междуфазные перенапряжения, где возникают и условия возникновения?
69. Объёмная ионизация, её виды.
70. Что значит перенапряжения между контактами, где возникают и к чему это приводит?
71. Задачи координации изоляции.
72. Что значит остающееся напряжение, где и когда применяется ?
73. Координация изоляции линии электропередач.
74. Координация изоляции подстанций.
75. Влияние перенапряжений на электрооборудование подстанций.
76. Коммутационные перенапряжения.
77. Феррорезонансные перенапряжения.
78. Резонансные перенапряжения.
79. Режимные перенапряжения.
80. Динамические перенапряжения.
81. Перенапряжения при сбросе нагрузки.
82. Переходные перенапряжения.
83. Перенапряжения от ударов молнии.
84. Индуцированные перенапряжения.
85. Корона на проводах ЛЭП при постоянном напряжении.
86. Корона на проводах ЛЭП при переменном напряжении.
87. Корона на проводах ЛЭП при индуцированном напряжении.
88. Перенапряжения при отключении недогруженной линии.
89. Перенапряжения при отключении трансформатора.
90. Квазистационарные перенапряжения.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся проходят на ЭИОС КузГТУ и приступают к

выполнению контрольного теста по соответствующей теме.

Тестирование ограничено по времени. По истечении заданного времени все ответы будут автоматически отправлены на проверку для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При прохождении теста обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения лабораторных и (или) практических работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

2. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на три вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Малахова, Т. Ф. Перенапряжения в электрических сетях : учебное пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 1 файл (1,3 Мб). – URL: [Кафедра электроснабжения горных и промышленных предприятий](#) (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : электронный.

2. Малахова, Т. Ф. Изоляция высоковольтного оборудования : учебное пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91579&type=utchposob:common> (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Кадомская, К. П. Перенапряжения в электрических сетях различного назначения и защита от них : учебник / К. П. Кадомская, Ю. А. Лавров, А. А. Рейхердт. – Новосибирск : НГТУ, 2006. – 368 с. – (Учебники НГТУ). – Текст : непосредственный.

2. Титков, В. В. Перенапряжения и молниезащита: учебное пособие для вузов / В. В. Титков, Ф. Х. Халилов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-5819-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/145845> (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : электронный.

3. Малахова, Т. Ф. Техника высоких напряжений. Электрофизические процессы в диэлектриках : учебное пособие : для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра электроснабжения горных и промышленных предприятий. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91540&type=utchposob:common> (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : электронный.

6.3 Методическая литература

1. Техника высоких напряжений : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Техника высоких напряжений» для студентов направления 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. И. Н. Паскарь. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 93 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8467> (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : электронный.

2. Техника высоких напряжений : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», образовательная программа «Электроснабжение», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. И. Н. Паскарь. – Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. – 6 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=8466> (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ <https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21>
4. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
5. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>



1710306204

6.5 Периодические издания

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета : научно-технический журнал <https://vestnik.kuzstu.ru/>
2. Известия Российской академии наук. Энергетика : журнал <https://eivis.ru/browse/publication/79409>
3. Энергетик : производственно-массовый журнал <https://eivis.ru/browse/publication/199446>
4. Энергия: экономика, техника, экология : научно-популярный и общественно-политический журнал <https://eivis.ru/browse/publication/79318>
5. Энергосбережение : специализированный журнал <https://eivis.ru/browse/publication/80078>

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Техника высоких напряжений"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся



1710306204

необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Техника высоких напряжений", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. Yandex
4. 7-zip
5. Microsoft Windows

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Техника высоких напряжений"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.
2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1710306204

12 Внесение дополнений по филиалу КузГТУ в г. Прокопьевске

11.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

1. Малахова, Т. Ф. Перенапряжения в электрических сетях : учебное пособие : [для студентов направления подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"] / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра электроснабжения горных и промышленных предприятий. - Кемерово : КузГТУ, 2019. - 78 с. - URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91753&type=utchposob:common>. - Текст : электронный

2. Малахова, Т. Ф. Техника высоких напряжений. Электрофизические процессы в диэлектриках : учебное пособие : для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра электроснабжения горных и промышленных предприятий. - Кемерово : КузГТУ, 2017- URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91540&type=utchposob:common> - Текст : электронный

3. Малахова, Т. Ф. Изоляция высоковольтного оборудования : учебное пособие для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Т. Ф. Малахова, С. Г. Захаренко ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. - Кемерово : КузГТУ, 2017.- URL: <http://library.kuz.stu.ru/meto.php?n=91579&type=utchposob:common> - Текст : электронный

4. Техника высоких напряжений : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Техника высоких напряжений» для студентов направления 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. И. Н. Паскарь. - Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. - 93 с. - URL: <http://library.kuz.stu.ru/meto.php?n=8467> - Текст : электронный

5. Техника высоких напряжений : методические указания к самостоятельной работе для студентов направления 13.03.02 (140400.62) «Электроэнергетика и электротехника», образовательная программа «Электроснабжение», всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. электроснабжения горн. и пром. предприятий ; сост. И. Н. Паскарь. - Кемерово : Издательство КузГТУ, 2015. - 6 с. - URL: <http://library.kuz.stu.ru/meto.php?n=8466> . - Текст : электронный

12.2 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой (№ 407), оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- наглядные пособия (комплект плакатов по дисциплине);
- меловая доска.
- стенды ПР-01 с регулируемым электроприводом по системе ПЧ-АД включающие частотный преобразователь SINAMICS - G110 фирмы SIEMENS;
- автоматические выключатели А 3716Б – 160А, АП-50 – 50 А, АЕ 1031М;
- блоки защиты и управления к магнитному пускателю;
- блок полупроводниковой максимальной защиты ПМЗ;
- блок токовой защиты от перегрузок ТЗП;
- блок контроля изоляции БКИ;
- блок дистанционного управления БДУ.
- электрозащитные средства (шкаф-стенд):
- резиновые диэлектрические перчатки;

- резиновые диэлектрические боты;
- указатель напряжения ПИН-90;
- указатель напряжения УВНУ-10СЗ – 10 кВ;
- указатель напряжения УВНУ-80М – 10 кВ;
- комплект переносных заземлений ЗПП-15Н – 15 кВ;
- пояс предохранительный ПП-1А.

техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;

- мультимедиа проектор;
- экран.

Программное обеспечение:

- Libre Office – Writer
- Impress
- Calc
- 7-Zip
- AIMP
- STDU Viewer
- Power Point Viewer

Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (№ 038), оснащенная:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- техническая и технологическая документация, методическое обеспечение;
- учебно-демонстрационное оборудование «Электромонтажная панель»;
- учебно-демонстрационное оборудование «Набор для монтажа и наладки на электромонтажном столе (панели) электрических сетей жилых и офисных помещений»;
- учебно-демонстрационное оборудование «Набор для монтажа в комнате электромонтажника электрических сетей жилых и офисных помещений»;
- учебно-демонстрационное оборудование «Набор для монтажа в комнате электромонтажника схем управления трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором»;
- учебно-демонстрационное оборудование «Электромонтаж и наладка шкафов управления»;
- учебно-демонстрационное оборудование «Трехфазный асинхронный двигатель с имитатором неисправностей»;
- учебно-демонстрационное оборудование «Электромонтаж и наладка магнитных пускателей»;
- стенды с образцами проводов, кабелей;
- комплекты монтажного инструмента;
- электроизмерительные приборы;
- вытяжная вентиляция;
- наборы инструментов и приспособлений;
- мультиметр;
- тестер диагностический.
- средства для оказания первой помощи;
- комплекты средств индивидуальной защиты;
- средства противопожарной безопасности.
- журнал регистрации проведения инструктажа по технике безопасности, производственной санитарии и противопожарной защите (с инструкцией об охране труда по изучаемой профессии).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала КузГТУ в г. Прокопьевске.