

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.09.2024 16:02:01
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfb610e2f3

Шифр ОПОП: 2014.13.03.02.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.11
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Перенапряжения и изоляция

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

Доцент

(должность)

кафедры Электроэнергетических систем и электротехники

(наименование кафедры)

Е.П. Тонышева

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Председатель совета

Е.А. Григорьев

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры Электроэнергетических систем и электротехники

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.
число месяц год

Заведующий кафедрой

Е.В. Иванова

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель рабочей группы по разработке ОПОП по направлению 13.03.02

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Электроэнергетика и электротехника»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

Е.В. Иванова

(И.О.Фамилия)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1.Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Перенапряжение и изоляция» является обеспечение базового уровня знаний по основам теории и комплексным показателям надёжности электрического оборудования и материалов.

В рамках дисциплины осваивается умение определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности и готовности обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса; формирование знаний о работе с инструментальными средствами с различными видами электрической изоляции, условиях эксплуатации и способах её защиты.

1.2.Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1. Универсальные компетенции:

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Дисциплина не формирует общепрофессиональных компетенции.

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-5	Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	I-III	Знать: 3.ПК-5.1.4 Основные виды диэлектриков; физические процессы, происходящие при их пробое; основные характеристики изоляционных конструкций и защитных аппаратов. Уметь: У.ПК-5.1.4 Выполнить расчеты по оценке уровня и показателя грозоупорности воздушных линий, по защите изоляции электрооборудования от перенапряжений, набегающих волн и прямых ударов молнии. Владеть: Н.ПК-5.1.4 Навыками координации изоляции; навыками расчёта и выбора электрооборудования с эффективными тех-

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
			нико-экономическими параметрами; методами профилактических испытаний изоляции..

1.2.4. Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС):
Дисциплина не формирует компетентности профиля или специализации.

1.2.5. Компетентности МК ПДНВ (КМК):
Дисциплина не формирует компетентности МК ПДНВ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)
основной профессиональной образовательной программы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 3						
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 6						
Экзамены	Зачёты	Зачёты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
6						144	144	66	42	36	4	4	30	15	15	6	42	36	4
в том числе тренажёрная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
4						144	144	20	106	18	4	4	8	4	4	4	106	18	4
в том числе тренажёрная подготовка:																			

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения									
1	Электрическая прочность газовых промежутков	6	2					6	17
2	Коронный разряд на линиях электропередачи	4	2					6	17
3	Методы испытаний высоковольтной изоляции. Условия работы и требования к высоковольтной изоляции	12	2					12	17
4	Общие требования к защите от перенапряжений	2	2			7	2	6	17
5	Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин.	4		7	2	8	2	6	19
6	Внутренние перенапряжения и их классификация. Перенапряжения в линиях электропередачи	4		8	2			6	19
	ИТОГО	30	8	15	4	15	4	42	106

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 Электрическая прочность газовых промежутков [1-4]

Влияние полярности на разрядное напряжение. Основы стримерной теории. Структура времени разряда. Электронная лавина. Теория Таунсенда.

Тема 2 Коронный разряд на линиях электропередачи [1-4]

Потери на корону при переменном напряжении. Вольт-секундные характеристики изоляции. Корона как вид самостоятельного разряда. Разряд вдоль поверхности загрязнённой твёрдой изоляции. Пробой жидких диэлектриков. Электрический и тепловой пробой твёрдых диэлектриков.

Тема 3 Методы испытаний высоковольтной изоляции. Условия работы и требования к высоковольтной изоляции[1-4]

Испытания электрооборудования на предельном и постоянном напряжении. Принцип действия электростатических вольтметров. Конструктивные особенности генераторов импульсных токов (ГИТ) и генераторов импульсных напряжений (ГИН). Делители напряжений и малоиндуктивные шунты в цепях регистрации высоких напряжений и импульсных токов. Заземления в установках высокого напряжения. Разряды в длинных воздушных промежутках. Изоляция силовых трансформаторов напряжения и тока. Изоляция силовых кабелей высокого напряжения. Криогенная техника.

Тема 4 Общие требования к защите от перенапряжений[1-4]

Классификация видов перенапряжений в электроэнергетических системах. Аппараты для защиты от перенапряжений. Конструктивные особенности трубчатых и вентильных разрядников. Требования, предъявляемые к нелинейным ограничителям перенапряжений.

Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин[1-4]

Деформация волн в линиях электропередачи. Отражение и преломление волн в простейших схемах. Переходные процессы в обмотках вращающихся машин. Физика развития разряда в длинных промежутках (линейчатая и шаровая молнии). Распределение волны перенапряжения при прямых ударах молнии в провода или в высоковольтную опору. Основные требования к тросовой защите ЛЭП. Защита электрических подстанций от волн набегающих с линии электропередачи. Защита силовых трансформаторов, кабелей и вращающихся электрических машин от перенапряжения.

Тема 6 Внутренние перенапряжения и их классификация. Перенапряжения в линиях электропередачи[1-4]

Общая классификация внутренних перенапряжений. Волновые процессы при отключении ненагруженных трансформаторов и ЛЭП в режиме холостого хода. Мероприятия по снижению феррорезонансных перенапряжений на подстанциях. Коммутационные перенапряжения. Общая характеристика переходного процесса при включении разомкнутой линии. Перенапряжения при автоматическом повторном включении (АПВ). Коммутационные перенапряжения при отключении больших токов.

4.3. Содержание лабораторных работ[6]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
<i>6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения</i>	
Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электри-	Исследование перенапряжений в линии электропередач в режиме холостого хода

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование лабораторных работ или деловых игр
<i>6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения</i>	
ческих машин.	Перенапряжения, возникающие при подключении к сети ненагруженного трансформатора
Темаб Внутренние перенапряжения и их классификация. Перенапряжения в линиях электропередачи	Перенапряжения, возникающие при несимметричном коротком замыкании сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности
	Защита от коммутационных перенапряжений при однофазных и двухфазных коротких замыканиях

4.4. Содержание практических занятий[1-5]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий
<i>6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения</i>	
Тема 4 Общие требования к защите от перенапряжений	Расчёт зон молниезащиты молниеотводов Выбор ограничителей перенапряжений Изучение ПУЭ
Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин.	Расчёт волновых процессов в воздушных и кабельных линиях электропередачи

4.5. Курсовая работа

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы [1-14]

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лекционным и практическим занятиям путём изучения соответствующего теоретического материала, оформления отчётов по результатам лабораторных занятий, а также подготовка к демонстрации сформированности всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля).

Текущий контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий, а также при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

Итоговый контроль освоения всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля), включает оценку самостоятельной проработки лекционного материала в виде проверочного теста, анализ результатов практических занятий.

5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
<i>ПК-5 Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности</i>	<i>I-Формирование знаний</i>	Тема 1 Электрическая прочность газовых промежутков. Тема 2 Коронный разряд на линиях электропередачи. Тема 3 Методы испытаний высоковольтной изоляции. Условия работы и требования к высоковольтной изоляции. Тема 4 Общие требования к защите от перенапряжений.	<i>Зачет с оценкой, проверочный тест</i>
	<i>II- Формирование способностей</i>	Тема 4 Общие требования к защите от перенапряжений.	<i>Комплект практических заданий</i>
	<i>III-Интеграция способностей</i>	Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин. Тема 6 Внутренние перенапряжения и их классификация. Перенапряжения в линиях электропередачи	<i>Отчёты по лабораторным работам</i>
<i>ПК-6 Способность рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности</i>	<i>I-Формирование знаний</i>	Тема 4 Общие требования к защите от перенапряжений. Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин. Тема 6 Внутренние перенапряжения и их классификация. Перенапряжения в линиях электропередачи.	<i>Зачет с оценкой, проверочный тест</i>
	<i>II- Формирование способностей</i>	Тема 4 Общие требования к защите от перенапряжений. Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин.	<i>Комплект практических заданий</i>
	<i>III-Интеграция способностей</i>	Тема 5 Волновые процессы в линиях электропередачи и обмотках электрических машин. Тема 6 Внутренние перенапряжения и их классификация. Перенапряжения в линиях электропередачи	<i>Отчёты по лабораторным работам</i>

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-5	I- Формирование знаний	Зачет с оценкой	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен» . Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен» .	Шкала порядковая с рангами 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).
		Проверочный тест	Итоговый балл	Итоговый балл от 50 до 100 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «освоено» . Итоговый балл от 0 до 49 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «не освоено» .	Шкала интервальная с рангами 0 до 100 Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»
	II- Формирование способностей	Комплект практических заданий	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех практических заданий данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»
	III – Интеграция способностей	Отчеты по лабораторным работам	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех лабораторных работ данного этапа соответствует критерию оценивания этапа форми-	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				рования компетенций «освоено». Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено».	–не освоена»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.3.1. Компетенция ПК-5 «Готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности»

Этап I – Формирование знаний

Типовые теоретические вопросы к экзамену:

1. Разряды в резконеоднородном поле. Влияние полярности на разрядное напряжение.
2. Основные процессы ионизации в газе.
3. Стримерная теория.
4. Структура времени разряда.
5. Время формирования разряда.
6. Электронная лавина.
7. Потери на корону при переменном напряжении.
8. Вольт-секундные характеристики.
9. Способы ограничения внутренних перенапряжений.
10. Условие самостоятельности разряда в однородном поле. Теория Таунсенда.
11. Корона как вид самостоятельного разряда.
12. Корона на проводах при постоянном напряжении.
13. Пробой твердых диэлектриков.
14. Методы уменьшения потерь на корону.
15. Пробой жидких диэлектриков.
16. Разряд по увлажненной поверхности изолятора.
17. Коэффициент ударной ионизации электронами.
18. Виды разрядов.
19. Корона на проводах при переменном напряжении.
20. Разрядное напряжение. Закон Пашена.
21. Влияние полярности на развитие разряда. (Положительное острие, отрицательная плоскость).
22. Влияние полярности на развитие разряда. (Отрицательное острие, положительная плоскость).

Этап II-Формирование способностей

Практические работы:

Практическая работа 1. Расчёт зон молниезащиты молниеотводов.

Практическая работа 2. Выбор ограничителей перенапряжений.

Практическая работа 3. Расчёт волновых процессов в воздушных и кабельных линиях электропередачи..

Практическая работа 4. Изучение ПУЭ.

Этап III-Интеграция способностей

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 1. Исследование перенапряжений в линии электропередач в режиме холостого хода

Лабораторная работа 2. Перенапряжения, возникающие при несимметричном коротком замыкании сети, питающейся от источника практически бесконечной мощности.

Лабораторная работа 3. Перенапряжения, возникающие при подключении к сети ненагруженного трансформатора.

Лабораторная работа 4. Защита от коммутационных перенапряжений при однофазных и двухфазных коротких замыканиях.

Лабораторная работа выполняется бригадой обучающихся с последующим оформлением отчета по лабораторной работе. Защита лабораторной работы организована как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Защита лабораторной работы рассчитана на выяснение объема знаний, умений и практического применения знаний к конкретной ситуации, проблеме. Контрольные вопросы к защите лабораторной работы находятся в методических указаниях по лабораторному практикуму.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4.1. Методика оценки экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенции. Экзаменационный билет содержит два вопроса, охватывающих основные понятия, изучаемые в дисциплине и задачу. Экзамен проводится в письменном виде (задача) и устной форме - ответы на вопросы. После получения экзаменационного билета обучающемуся представляется 60 минут для решения задачи и подготовки к ответам на вопросы билета.

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

Критерии оценки экзамена по дисциплине

Итоговый балл за экзамен	Процент правильных заданий теоретической части экзамена	Требования к результатам практической части экзамена
5 (отлично)	Обучающийся дает правильные ответы на 2 вопроса, свободно владеет понятийным аппаратом	Решение задачи выполнено в полном объеме и без ошибок
4 (хорошо)	Правильный ответ на 1 вопрос и при ответе на 2-ой вопрос обучающийся допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции или при ответе на оба вопроса обучающийся допускает не принципиальные неточности при изложении ответов	Решение задачи выполнено в полном объеме, но с ошибками не влияющими на алгоритм расчета
3 (удовлетворительно)	При ответе на оба вопроса обучающийся допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции	Решение задачи выполнено в неполном объеме
2 (неудовлетворительно)	все остальные случаи	все остальные случаи

В спорных случаях преподаватель вправе задавать уточняющие вопросы и давать дополнительные практические задания.

5.4.2 Методика оценки практических работ по дисциплине

Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенции.

При проведении практикума оценивается достижение обучающимся целей, поставленных в работе в соответствии с заданием. Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он достиг всех целей, поставленных в работе, выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

5.4.3 Методика оценки лабораторных работ по дисциплине

Комплект лабораторных работ по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенций.

В комплект входят лабораторные работы, каждая из которых оценивается критерием **«зачтено»** или **«не зачтено»**. Условиями сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля) является выполнение всех лабораторных работ, соответствующих данному этапу компетенции, на оценку **«зачтено»**.

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, правильно оформлен отчет по лабораторной работе. Обучающийся понимает содержание выполненной работы (знает определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.), владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если работа выполнена полностью, но он не владеет теоретическим материалом, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1. Бочаров, Ю. Н. Техника высоких напряжений [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. Н. Бочаров, С. М. Дудкин, В. В. Титков. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 264 с. — (Серия : Университеты России). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/33D02E65-4FEA-4AA3-B330-5909CA072FDB>. — Загл. с экрана

2. Титков, В.В. Перенапряжения и молниезащита [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В.В. Титков, Ф.Х. Халилов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75522>. — Загл. с экрана

б) дополнительная учебная литература

3. Перенапряжения и молниезащита [Электронный ресурс] : учеб.пособие [для студ. и аспирант. электротех. спец. при изучен. курсов "Техника высоких напряжений", "Электротехника с основами электроники"] / Н.Н. Лизалек [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федерал.агентство мор. и реч. транспорта, Федерал. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образован, "Новосиб. гос. акад. вод. транспорта". - Изд. 4-е, доп. - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 319 : ил., цв.фот. - Библиогр. с. 253-254 (14 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe Reader версии 9.0 и новее.

4. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах: учебник для вузов / В. В. Базуткин, В. П., Ларионов Ю. С. Пинталь . - 3-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 464 с.

5. ПУЭ [Электронный ресурс] : правила устройства электроустановок / 6-е и 7-е. изд. - Электронные текстовые данные. - доступ из СПС Консультант Плюс.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

6. Малышева, Е.П. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Техника высоких напряжений" [Электронный ресурс] / Е.П. Малышева, В.Ф. Тонышев, Новосибирск : СГУВТ, 2017. – 28с. – Режим доступа: <http://www.ssuwt.ru/education/uchebnye-plany-rabochie-programmy-i-drugie-dokumenty/>. – Загл. с экрана. (раздел «Методические и иные документы»)

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

7. Базуткин, В.В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах [Текст] : учебник для электроэнерг. спец. вузов / В.В. Базуткин, В.П. Ларионов, Ю.С. Пинталь ; под общ. ред. В.П. Ларионова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат., 1986. - 462 с.

8. Голышев, Д.Н. Формы и критерии оценивания учебной деятельности студентов [Текст] : методические указания / Д.Н. Голышев, С.А. Калашников, А.Г. Николаев ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, Фед. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Новосиб. гос. акад. водного транспорта". - Новосибирск : НГАВТ, 2014. - 10 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. ФГУП «Стандартинформ» (Российский научно-технический центр информации и оценки соответствия) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.standards.ru/collect/4199456.aspx>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Журнал «Электротехнический рынок». Электротехнический интернет-портал [Электронный ресурс]. – URL: www.elec.ru, свободный. – Загл. с экрана.

11. ПАО «ФСК ЕЭС» - Федеральная сетевая компания ЕЭС [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.fsk-ees.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

12. Акционерное общество «Системный оператор Единой энергетической системы» [Электронный ресурс]. – URL: <https://so-ops.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

13. Научная электронная библиотека elibrary.ru - <https://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана.

14. Журнал «Электричество» [Электронный ресурс]. – URL: <http://etr1880.mpei.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- Пакет программного обеспечения для проведения лабораторных и практических занятий.
- Комплект презентаций.
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Лаборатория электроэнергетических систем	Учебно-наглядные пособия: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный и универсальные стенды для проведения лабораторных работ
Лаборатория теоретических основ электротехники	Универсальные стенды для проведения лабораторных работ, доска учебная