



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.И. Лукьянов
«26» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПЕРАТИВНЫЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы
Электроснабжение

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Форма обучения
Очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

энергетики и автоматизированных систем
электроснабжения промышленных предприятий
4
7

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 3 сентября 2015 г. № 955.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроснабжения промышленных предприятий «05» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Г.П. Корнилов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / С.И. Лукьянов/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена: Малафеевым А.В. – доцент кафедры электроснабжения промышленных предприятий, канд. техн. наук, доцент.

 / А.В. Малафеев/
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

начальник ЦЭСиП ПАО «ММК», канд. техн. наук

 / Н.А. Николаев/
(подпись) (И.О. Фамилия)



1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Оперативные переключения» являются:

- овладение теорией и практикой оперативного обслуживания электроустановок;
- овладение методами безопасного проведения работ при производстве оперативных переключений.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Оперативные переключения» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в результате изучения дисциплин «Электрические станции и подстанции», «Электроэнергетические системы и сети», «Основы технической эксплуатации и обслуживание электрического и электромеханического оборудования», «Ремонт и обслуживание электрооборудования систем электроснабжения».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплин «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем», «Электроснабжение», «Эксплуатация и монтаж систем электроснабжения», а также при подготовке к государственному экзамену и при выполнении и защите ВКР.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оперативные переключения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	
Знать	Виды оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений. Технические средства производства оперативных переключений. Правила техники безопасности при производстве оперативных переключений.
Уметь	Выполнять оперативные переключения в схемах распределительных устройств при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу после ремонта, в нормальных и в аварийных ситуациях.
Владеть	Навыками производства оперативных переключений в схемах электроустановок, находящихся в оперативном управлении или в оперативном ведении диспетчера.
ПК-9 Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию	
Знать	Правила составления, использования, учета и хранения обычных и типовых бланков переключений; программ переключений.
Уметь	Составлять бланки переключений с учетом операций в цепях вторичной коммутации.
Владеть	Навыками составления бланков переключений на основе имеющейся оперативной схемы электроустановки, оборудованной действующей оперативной блокировкой.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов:
 - аудиторная – 36 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1 акад. час;
- самостоятельная работа – 71 акад. час.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (акад. в часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Теоретический раздел								
1.1. Виды переключений. Оперативное состояние оборудования. Категории управления оборудованием. Организация осмотров в электроустановках. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала. Бланки и программы переключений.	7	2			2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций.	–	ПК-8-3, 9-3
1.2. Телемеханика в электроэнергетических системах и системах электроснабжения. Электрический информационный сигнал. Принципы разделения сигналов. Системы телеизмерения.	7	2			2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций.	Экспресс-опрос	ПК-8-3, 9-3
1.3. Нормальные и ремонтные схемы соединений энергосистем и электрических сетей. Оперативные	7	2			2	1) изучение рекомендованной литературы;	Экспресс-опрос	ПК-8-3, 9-3

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (акад. в часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
переключения при организации и производстве пуско-наладочных работ и испытаний оборудования.						2) проработка конспектов лекций.		
1.4. Операции с коммутационными аппаратами при производстве переключений.	7	2			4	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе №1.	Аудиторная контрольная работа №1	ПК-8-3, 9-3
1.5. Последовательность основных операций при производстве переключений. Блокировки и действия с ними.	7	2			2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций.	Экспресс-опрос	ПК-8-3, 9-3
1.6. Сложные переключения. Перевод присоединений с одной системы шин на другую. Перевод линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между секциями. Переключения при выводе в ремонт выключателей и вводе их в работу после ремонта. Переключения в целях предотвращения угрозы	7	2			2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций.	Экспресс-опрос	ПК-8-3, 9-3

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (акад. в часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
повреждения выключателей.								
1.7. Действия с устройствами релейной защиты и автоматики. Изменения в схеме дифференциальной защиты шин с фиксированным распределением присоединений при производстве переключений.	7	4			2	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций.	Экспресс-опрос	ПК-8-з, 9-з
1.8. Действия персонала при авариях. Оценка аварийной ситуации. Самостоятельные действия персонала.	7	2			5	1) изучение рекомендованной литературы; 2) проработка конспектов лекций; 3) подготовка к аудиторной контрольной работе №2.	Аудиторная контрольная работа №2	ПК-8-з, 9-з
2. Практический раздел								
2.1. Практическое занятие «Составление бланков переключений для подстанции 110/10 кВ с РУ 110 кВ по схеме с одной рабочей секционированной и обходной системами шин и РУ 10 кВ на базе ячеек КРУ»	7			6/2И	6	1) изучение рекомендованной литературы; 2) составление бланков переключений (используется работа в команде).	Собеседование по бланкам переключений	ПК-8-ув, 9-ув
2.2. Практическое занятие «Составление	7			6/2И	8	1) изучение	Собеседование по бланкам	ПК-8-

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (акад. в часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
бланков переключений для подстанции 110/10 кВ с РУ 110 кВ по схеме с двумя рабочими секционированными и обходной системами шин и РУ 10 кВ на базе ячеек КСО»						рекомендованной литературы; 2) составление бланков переключений (используется работа в команде).	переключений	ув, 9-ув
2.3. Практическое занятие «Составление бланков переключений для подстанций с РУ 110 кВ, собранными по схемам мостиков и по кольцевым схемам»	7			4/2И	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) составление бланков переключений (используется работа в команде).	Собеседование по бланкам переключений	ПК-8-ув, 9-ув
2.4. Практическое занятие «Составление программ переключений для подстанции 220/110/10 кВ с двумя автотрансформаторами, РУ 220 кВ по схеме с одной рабочей секционированной и обходной системами шин и РУ 110 кВ по схеме с двойной рабочей и обходной системами шин»	7			2/2И	8	1) изучение рекомендованной литературы; 2) составление бланков переключений (используется работа в команде).	Собеседование по программам переключений	ПК-8-ув, 9-ув
Подготовка к зачету					20	Изучение рекомендованной литературы, конспектов лекций, материалов		

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (акад. в часах)			самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						практических занятий.		
Итого по дисциплине		18	0	18/8 И	71		Зачет	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Оперативные переключения» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Оперативные переключения» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа обеспечивает процесс подготовки к аудиторным контрольным работам, практическим заданиям, промежуточной и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №1

Вариант №1

- 1) Какие оперативные переключения считаются сложными?
- 2) Обязанности оперативного персонала при производстве оперативных переключений.
- 3) Организация работы диспетчерского пункта.

Вариант №2

- 1) В чем отличие между оперативным управлением и оперативным ведением?
- 2) Какие существуют виды оперативного обслуживания?
- 3) Средства отображения информации на диспетчерском пункте.

Вариант №3

- 1) Какие оперативные переключения должны выполняться по бланкам, какие – без бланков?
- 2) Оперативно-техническая документация, используемая в электроустановках.
- 3) Способы разделения сигналов в телемеханике.

Вариант №4

- 1) Порядок учета, хранения и использования бланков переключений.
- 2) Организация осмотров в электроустановках.
- 3) Виды информационных сигналов в телемеханике.

Примеры заданий к аудиторной контрольной работе №2

Вариант №1

- 1) Операции с выключателями при производстве оперативных переключений.
- 2) Виды оперативных блокировок.
- 3) Способы вывода выключателей из схемы при их ремонте.

Вариант №2

- 1) Операции с разъединителями при производстве оперативных переключений.
- 2) Деблокирование.
- 3) Действия оперативного персонала с устройствами релейной защиты и автоматики при производстве оперативных переключений.

Вариант №3

- 1) Отключение тока намагничивания силовых трансформаторов.
- 2) Последовательность операций при переводе присоединений с одной системы шин на другую при исправном шиносоединительном выключателе.
- 3) Оперативные переключения при ликвидации аварий.

Вариант №4

- 1) Последовательность операций при включении и отключении линий электропередачи.
- 2) Последовательность операций при переводе присоединений с одной системы шин на другую при неисправном шиносоединительном выключателе.
- 3) Оперативные переключения на подстанциях с кольцевыми схемами РУ.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации – зачет.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-8 Способность использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса		
Знать	Виды оперативных переключений. Порядок производства оперативных переключений. Технические средства производства оперативных переключений. Правила техники безопасности при производстве оперативных переключений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оперативное состояние оборудования. 2. Категории управления оборудованием. 3. Классификация оперативных переключений. 4. Оперативно-техническая документация. 5. Организация осмотров в электроустановках. 6. Оперативные переговоры и ведение оперативного журнала. 7. Бланки и программы переключений. 8. Техника выполнения операций с выключателями. 9. Техника выполнения операций с разъединителями и отделителями. 10. Оперативные блокировки и действия с ними. 11. Действия персонала при выводе в ремонт системы сборных шин. 12. Обязанности оперативного персонала при действиях с устройствами релейной защиты и автоматики.
Уметь	Выполнять оперативные переключения в схемах распределительных устройств при выводе оборудования в ремонт и вводе его в работу после ремонта, в нормальных и в аварийных ситуациях.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Последовательность выполнения операций при включении и отключении линий и трансформаторов. 2. Последовательность выполнения операций при включении и отключении синхронных генераторов. 3. Последовательность операций при отключении и включении электрических цепей на подстанциях, выполненным по упрощенным

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		схемам. 4. Перевод присоединений с одной системы шин на другую.
Владеть	Навыками производства оперативных переключений в схемах электроустановок, находящихся в оперативном управлении или в оперативном ведении диспетчера.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая аварийного отключения ВЛ 110 кВ в РУ с двойной рабочей и обходной системами шин. 2. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая аварийного отключения автотрансформатора на подстанции 220/110/10 кВ. 3. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая вывода в ремонт одного из кабелей спаренного фидера в кабельных городских сетях 10 кВ. 4. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая ввода в работу после ремонта одного из кабелей спаренного фидера в кабельных городских сетях 10 кВ. 5. Выполнить оперативные переключения в программном тренажере МОДУС для случая вывода в ремонт ВЛ 110 кВ связи электростанции с системной подстанцией.
ПК-9 Способность составлять и оформлять типовую техническую документацию		
Знать	Правила составления, использования, учета и хранения обычных и типовых бланков переключений; программ переключений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменения в схеме дифференциальной защиты шин с фиксированным распределением присоединений при производстве переключений. 2. Взаимосвязь переключений и режима нейтралей трансформаторов в сетях с большими токами замыкания на землю. 3. Участие оперативного персонала в ремонтных работах. 4. Оценка аварийной ситуации и действия персонала. 5. Самостоятельные действия оперативного персонала. 6. Действия персонала при авариях в схемах собственных нужд электрических станций.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>7. Действия персонала при автоматическом отключении воздушных и кабельных линий.</p> <p>8. Действия персонала при автоматическом отключении трансформаторов.</p> <p>9. Действия персонала при автоматическом отключении сборных шин.</p> <p>10. Требования к оперативным схемам электрических соединений.</p> <p>11. Пропускная способность линий электропередачи и сечений электрической сети.</p> <p>12. Схемы соединений и оценка их оперативных свойств.</p> <p>13. Схемные способы ограничения токов короткого замыкания.</p> <p>14. Управление настройкой релейной защиты и противоаварийной автоматики.</p> <p>15. Управление режимом нейтрали трансформаторов.</p> <p>16. Оперативная организация проведения испытаний оборудования и управление ими.</p> <p>17. Средства отображения информации диспетчерского пункта.</p> <p>18. Структура системы телемеханики.</p> <p>19. Информационные сигналы в телемеханике.</p> <p>20. Способы разделения сигналов в устройствах телемеханики.</p> <p>21. Аналоговые и дискретные системы телеизмерения.</p>
Уметь	Составлять бланки переключений с учетом операций в цепях вторичной коммутации.	<p>1. Составить бланк переключений для перевода присоединений с одной системы шин на другую без шиносоединительного выключателя в РУ, где часть присоединений имеет по два выключателя на цепь.</p> <p>2. Составить бланк переключений для перевода линии на питание с другой секции шин при наличии замкнутой реакторной связи между секциями.</p> <p>3. Составить бланки переключений для вывода в ремонт выключателя и вводе его в работу после ремонта в схеме с двумя</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>системами сборных шин.</p> <p>4. Составить бланки переключений для вывода в ремонт выключателя и ввода его в работу после ремонта в кольцевых и мостиковых схемах.</p> <p>5. Составить бланк переключений, проводимых в целях предотвращения угрозы повреждения выключателя воздушной линии в схеме с двумя системами сборных шин без обходной.</p>
Владеть	<p>Навыками составления бланков переключений на основе имеющейся оперативной схемы электроустановки, оборудованной действующей оперативной блокировкой.</p>	<p>1. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт силового трансформатора 40000 кВА 110/10 кВ на двухтрансформаторной подстанции. РУ 110 кВ собрано по схеме мостика с выключателями в цепях линий. РУ 10 кВ собрано по схеме «две одиночных секционированных системы шин».</p> <p>2. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт секции одной из систем шин на подстанции 220/10 кВ с двойной рабочей секционированной и обходной системами шин на стороне 220 кВ.</p> <p>3. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт выключателя ВЛ 110 кВ на подстанции 110/6 кВ с использованием ремонтной перемычки. РУ 110 кВ имеет схему «двойная рабочая система шин без обходной».</p> <p>4. Разработать типовой бланк переключений для ввода в работу после ремонта открытого шинного моста 10 кВ на подстанции 35/10 кВ с двумя трансформаторами по 16000 кВА. Шинный мост выполнен жесткой ошиновкой. РУ 10 кВ выполнено ячейками КРУ серии КРУ СЭЩ 70 по схеме с одинарной секционированной системой шин. РУ 35 кВ выполнено по такой же схеме.</p> <p>5. Разработать типовой бланк переключений для вывода в ремонт верхнего разъема компакт-ячейки ОРУ 220 кВ производства АО</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		«ЗЭТО» с выкатным элементом на базе элегазового выключателя. Подстанция двухтрансформаторная, РУ 220 кВ выполнено по схеме с одиночной секционированной и обходной системами шин, с жесткой ошиновкой.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Оперативные переключения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в форме собеседования с преподавателем.

Методические рекомендации для подготовки к зачету

Подготовка к промежуточной аттестации (зачету) по дисциплине заключается в самостоятельной детальной проработке лекционного материала и материала, вынесенного на самостоятельное изучение с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы. Рекомендуется производить подготовку систематически, используя все время, предусмотренное учебным планом для самостоятельной работы.

Критерии оценки

Для получения зачета по дисциплине студент должен показать знания, умения и навыки по организации и проведению оперативных переключений в электроустановках, проведению операций и оперативных действий с оборудованием распределительных устройств, структуре и принципам действия систем телемеханики, структуре и принципам составления бланков и программ переключений, соблюдению требований техники безопасности при оперативном обслуживании электроустановок, участию в производстве пуско-наладочных работ, профилактических испытаний, ремонтных работ.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014457-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/983549> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях : учебное пособие [для вузов] / А. В. Варганова, О. В. Газизова, А. В. Малафеев, Е. А. Панова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1859-7. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4211.pdf&show=dcatalogues/1/1536084/4211.pdf&view=true> (дата обращения: 29.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Суворин, А.В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения : учеб. пособие / А.В. Суворин. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 400 с. - ISBN 978-5-7638-3813-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032101> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Эксплуатация линий распределительных сетей систем электроснабжения:

Учебное пособие / Привалов Е.Е., Ефанов А.В., Ястребов С.С. - Ставрополь:СтГАУ - "Параграф", 2018. - 168 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976989> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Русина, А. Г. Режимы электрических станций и электроэнергетических систем/Русина А.Г., Филиппова Т.А. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 400 с.: ISBN 978-5-7782-2463-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549322> (дата обращения: 17.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Старшинов В.А., Электрическая часть электростанций и подстанций : учебное пособие / Старшинов В.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01261-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012611.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

5. Медведев В.Т., Основы охраны труда и техники безопасности в электроустановках : учебник для вузов / Медведев В.Т. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01265-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012659.html> (дата обращения: 17.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

6. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" <http://vestnik.ispu.ru/taxonomy/term/102#>

в) Методические указания:

1. Кочкина, А.В. Исследования оптимальных нормальных и длительных ремонтных эксплуатационных режимов в условиях системы электроснабжения предприятия черной металлургии [Текст]: методическая разработка к практическим занятиям / А.В. Кочкина, А.В. Малафеев, Е.А. Панова, О.В. Газизова. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2013. – 21 с.

2. Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях : учебное пособие [для вузов] / А. В. Варганова, О. В. Газизова, А. В. Малафеев, Е. А. Панова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1859-7. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4211.pdf&show=dcatalogues/1/1536084/4211.pdf&view=true> (дата обращения: 29.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux	свободно	бессрочно

Desktop Xfce	распространяемое ПО	
--------------	---------------------	--

Список Интернет-ресурсов, доступ к которым при регистрации обеспечен с любого компьютера:

- 1) Федеральный институт промышленной собственности : сайт РОСПАТЕНТА / ФИПС. – Москва : ФИПС, 2009 – . – URL: <http://www1.fips.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 2) Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) : национальная библиографическая база данных научного цитирования. – Текст: электронный // eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 3) Академия Google (Google Scholar) : поисковая система : сайт. – URL: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- 4) Единое окно доступа к информационным ресурсам : электронная библиотека : сайт / ФГАУ ГНИИ ИТТ "ИНФОРМИКА". – Москва, 2005. – . – URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 5) East View Information Services : Электронная база периодических изданий / ООО «ИВИС. – URL: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
- 6) Российская Государственная библиотека. Каталоги : сайт / Российская государственная библиотека. – Москва : РГБ, 2003 – . URL: <https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 7) Электронная библиотека МГТУ им. Г. И. Носова. – URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход с внешней сети по логину и паролю). – Текст: электронный.
- 8) Экономика. Социология. Менеджмент : Федеральный образовательный портал : сайт. – URL: <http://ecsocman.hse.ru/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 9) Университетская информационная система РОССИЯ : научная электронная библиотека : сайт / НИВЦ ; Экономический факультет МГУ. – Москва : НИВЦ, 1997 – . – URL: <https://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
- 10) Web of science : Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://webofscience.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 11) Scopus : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <http://scopus.com> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 12) Springer Journals : Международная база полнотекстовых журналов : сайт. – URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 13) Springer Protocols : Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний : сайт. – URL: <http://www.springerprotocols.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.

- 14) SpringerMaterials : Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга : сайт. – URL: <http://materials.springer.com/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 15) Springer Reference : Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний: сайт. – URL: <http://www.springer.com/references> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 16) zbMATH : Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике : сайт. – URL: <http://zbmath.org/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 17) Springer Nature : Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий : сайт. – URL: <https://www.nature.com/siteindex> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- 18) Архив научных журналов : сайт / Национальный электронно-информационный консорциум. – Москва : НЭИКОН, 2013 – . – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей (вход по IP-адресам вуза). – Текст: электронный.
- 19) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.01.2018). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
- 20) РУКОНТ : национальный цифровой ресурс : межотраслевая электронная библиотека : сайт / консорциум «КОТЕКСТУМ». – Сколково, 2010 – . – URL: <https://rucont.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
- 21) ТАСС : информационное агентство России : [сайт]. – Москва, 1999 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <http://tass.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.
- 22) Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 18.09.2020). – Текст : электронный.
- 23) Abb.ru : Официальный сайт группы компаний АВВ Россия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.abb.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 24) Elektrozavod.ru : Официальный сайт Уфимского завода «Электроаппарат» [Электронный ресурс]. – Уфа. – Режим доступа: <http://www.elektrozavod.ru/reports/ea>, свободный. – Загл. с экрана.
- 25) Stps.ru : Официальный сайт ООО «Стройподстанции» [Электронный ресурс]. – М. – Режим доступа: <http://www.stps.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 26) Siemens.com : Официальный сайт компании Siemens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.siemens.com/ru/ru.html>, свободный. – Загл. с экрана.
- 27) Schneider-electric.com : Официальный сайт компании Schneider Electric [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.se.com/ru/ru/>, свободный. – Загл. с экрана.
- 28) Magtu.ru : Официальный сайт ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 29) Mmk.ru : Официальный сайт ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mmk.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Оперативно-диспетчерское управление в электрических сетях» предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации и зачет.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования