

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института арктических
технологий

Федорова О.А.

Ф.И.О.

подпись



«01»

07

2021 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.02 Электроснабжение промышленных предприятий
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Электроснабжение
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Строительства, энергетики и транспорта
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

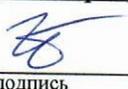
Мурманск
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Доктор	СЭиТ		Васильева Е.В.
	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Строительства, энергетики и транспорта 01.07.2021 г.
наименование кафедры

протокол № 05  Челтыбашев А.А.
подпись Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой СЭиТ
наименование кафедры

01.07.2021г.  Челтыбашев А.А.
дата подпись Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Электроснабжение промышленных предприятий», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности (профилю) «Электроснабжение», 2021 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения

Дополнения и изменения внесены _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов, дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.02	Электроснабжение промышленных предприятий	<p>Цель дисциплины - теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению в своей профессиональной деятельности вопросов электроснабжения предприятий, способного выполнять задачи, связанные с обеспечением потребителей предприятий надежным и экономичным электроснабжением при нормированном качестве подаваемой электроэнергии.</p> <p>Задачи дисциплины: обобщать, анализировать, воспринимать информацию, поставить цель и выбрать путь ее достижения; анализировать научно-техническую информацию, изучить отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; сформировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой); участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок по стандартным методикам; проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата; проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций</p> <p><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></p> <p>Знать: основные правила построения чертежей, схем, нанесения надписей и размеров, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД; устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических устройств и аппаратов; конструктивное исполнение, схемы, расчёты и основы проектирования электрических сетей общего назначения предприятий; состав и назначение электрического оборудования предприятий и установок.</p> <p>Уметь: читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять технические схемы, в том числе с применением средств компьютерной графики, производить расчеты режимов при проектировании сетей общего назначения промышленных предприятий, выбирать электрооборудование, аппараты защиты и сечения проводников в сетях электроснабжения промышленных предприятий, производить выбор компенсирующих устройств и их оптимальное размещение в узлах электрических сетей.</p>

Владеть: навыками решения математических задач; современными методами постановки и решения задач электротехники; способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации, в том числе, с применением компьютерных пакетов программ; методами расчёта и выбора сечений проводов и кабелей в электрических сетях; навыками расчёта и выбора аппаратов защиты электрических сетей напряжением до 1 кВ; методикой расчёта токов короткого замыкания.

Содержание разделов дисциплины:

Характеристика СЭС объектов народного хозяйства. Методы определения и расчета электрических нагрузок в СЭС предприятий. Устройство и схемы трансформаторных и распределительных подстанций и РУ предприятий. Источники и схемы электроснабжения промышленных предприятий. Выбор элементов СЭС промышленных предприятий. Компенсация реактивной мощности на промышленных предприятиях. Защитное заземление и зануление. Перенапряжения в СЭС предприятий и защита от перенапряжений. Показатели качества электроэнергии и способы его обеспечения в СЭС предприятий

Реализуемые компетенции

ПК-1, ПК-2.

Формы промежуточной аттестации

Очная форма: Семестр 5 – зачет, Семестр 6 – экзамен, курсовой проект.

Заочная форма: Курс 3, летняя сессия – зачет, курс 4 летняя сессия экзамен, курсовой проект

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного 28 февраля 2018 г

(код и наименование направления подготовки)

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

приказом Министерства образования и науки РФ № 144, учебного плана в составе ОПОП

по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) «Электроснабжение», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля).

Цель дисциплины - теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению в своей профессиональной деятельности вопросов электроснабжения предприятий, способного выполнять задачи, связанные с обеспечением потребителей предприятий надежным и экономичным электроснабжением при нормированном качестве подаваемой электроэнергии.

Задачи дисциплины: обобщать, анализировать, воспринимать информацию, поставить цель и выбрать путь ее достижения; анализировать научно-техническую информацию, изучить отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; сформировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой); участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования элементов оборудования и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации; проводить расчеты по типовым методикам и проектировать отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок по стандартным методикам; проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата; проводить измерения и наблюдения, составлять описания проводимых исследований, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1	ПК-1 – способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части проектирования систем электроснабжения объектов	ИПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов ИПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов ИПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения ИПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта
2	ПК-2 – способен анализировать режимы работы	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция	ИПК-2.1 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта

Таблица 4 -Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная 3курс/ 4 курс			
	Л	ЛР	ПЗ	СР	Л	ЛР	ПЗ	СР
<p>1. Характеристика СЭС объектов народного хозяйства Производство электроэнергии, современные и перспективные источники электроэнергии .Электрооборудование станций. Состав и характеристика СЭС объектов народного хозяйства. Основные требования к СЭС. Отличительные особенности электроснабжения предприятий.</p>	2	-	-	20	1/ -	-	-	25
<p>2. Методы определения и расчета электрических нагрузок в СЭС предприятий Общие сведения о расчёте электрических нагрузок. Характерная схема электроснабжения промышленного предприятия и характерные места (узлы) определения расчётных электрических нагрузок. Методы расчёта: метод коэффициента расчётной мощности; метод коэффициента спроса; метод удельного расхода электроэнергии на единицу продукции; метод удельной плотности электрической нагрузки на 1 м² производственной площади.</p>	4	10 6	8	23	2/ -		6/-	30
<p>3. Устройство и схемы трансформаторных и распределительных подстанций и РУ предприятий Назначение, общее устройство и классификация подстанций и распределительных устройств (РУ). Назначение, общее устройство, принцип работы и номинальные параметры электрических аппаратов РУ напряжением 10(6) кВ и РУ напряжением 0,4 кВ. Схемы трансформаторных и распределительных подстанций. Условные графические обозначения элементов в электрических схемах. Типовая схема городской ТП напряжением 10(6)/0,4 кВ со сборными шинами на высшем напряжении. Особенности схем и схемы цеховых ТП 10(6)/0,4 кВ промпредприятий. Типовая схема РП 10(6) кВ. Типовая схема ГПП 110/10(6) кВ. Комплектация РУ, компоновка ТП и РП10(6) кВ. Комплектация РУ10(6) кВ в ТП 10(6)/0,4 кВ, в РП 10(6) кВ и ГПП. Комплектация РУ 0,4 кВ в ТП 10(6)/0,4 кВ. Принципы компоновки ТП и РП10(6) кВ. Компоновка некомплектных ТП 10(6)/0,4 кВ, РП 10(6) кВ, ГПП 110/10(6) кВ. Комплектные трансформаторные подстанции внутренней установки (КТП). Устройство, классификация, выбор, комплектация и компоновка КТП.</p>	4	14	6	20	2/ -	4/-		30

4. Источники и схемы электроснабжения промышленных предприятий. Определение, классификация и принципы построения схем электроснабжения. Источники питания и требования к надёжности электроснабжения. Схемы внешнего электроснабжения. Схемы внутриводского(внутреннего) электроснабжения. Схемы и конструктивное выполнение цеховых электрических сетей.	4	-	-	20	1/ -	-	-	29
5. Выбор элементов СЭС промышленных предприятий. Особенность выбора параметров основного электрооборудования в СЭС промпредприятий. Расчётные условия для выбора проводников и электрических аппаратов по продолжительным режимам работы. Электродинамическое и термическое действия токов КЗ. Состав электрооборудования электростанций и подстанций. Общий принцип, общий критерий и общие условия выбора электрических аппаратов. Выбор отдельных видов проводников и аппаратов напряжением выше 1 кВ с проверкой на действие токов КЗ: сборных шин; кабелей; выключателей высокого напряжения; разъединителей; выключателей нагрузки; предохранителей; разрядников; трансформаторов тока и напряжения; реакторов. Выбор типа, числа и мощности силовых трансформаторов на промышленных подстанциях	6	-	10	22	-/ 4	-/2	-/6	35
6. Компенсация реактивной мощности на промышленных предприятиях Потребители реактивной мощности и меры по её уменьшению. Средства компенсации реактивной мощности (источники реактивной мощности). Определение суммарной мощности компенсирующих устройств (КУ) в СЭС промпредприятий. Размещение, определение мощности и выбор типа КУ в электрических сетях промпредприятий	2	-	2	13	-/ 1	--/2		30
7. Защитное заземление и зануление Общие сведения о заземлении. Основные термины и определения согласно главы 1.7 ПУЭ. Назначение и устройство защитного заземления и зануления. Расчёт заземляющих устройств в электроустановках с изолированной нейтралью. Расчёт зануления.	2	-	4	12	-/ 1	-		35
8. Перенапряжения в СЭС предприятий и защита от перенапряжений Причины и виды перенапряжений в СЭС промпредприятий. Требования ПУЭ по защите от перенапряжений. Защита от прямых ударов молнии воздушных линий электропередачи с помощью тросовых молниеотводов, трубчатых разрядников (РТ) и защитных промежутков (ПЗ).	4	-	4	20	-/ 1	-		30

Защита электрооборудования подстанций от импульсных грозовых перенапряжений, набегающих с воздушных линий, с помощью вентильных разрядников и нелинейных ограничителей перенапряжений (ОПН). Защита электрооборудования подстанций от прямых ударов молнии с помощью стержневых и тросовых молниеотводов. Расчёт стержневых молниеотводов.								
9. Показатели качества электроэнергии и способы его обеспечения в СЭС предприятий Показатели качества электроэнергии. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии. Регулирование напряжения изменением коэффициента трансформации силовых трансформаторов. Выбор схем электроснабжения для улучшения качества электроэнергии	2	10	-	20	-/ 1	-/2	-	30
Итого:	34	34	34	186	6/ 8	4/6	6/6	124/ 180

Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОПК-2	+	+	+	-/+	+	-	+	Отчет по практической работе; Конспект; Проверка РГР, проверка КП
ПК-1	+	+	+	-/+	+	-	+	Отчет по практической работе; Конспект; Защита лабораторной работы; Проверка РГР, проверка, КП

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	
		Очки	Заочники 3курс/4курс
ЛР1	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	6	2/-
ЛР2	Испытание максимальной токовой защиты с применением электронного токового реле.	8	-/2
ЛР3	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки.	8	/4
ЛР4	Испытание релейной защиты высоковольтного электродвигателя.	6	-
ЛР5	Испытание релейной защиты понижающего трансформатора.	6	2/--
Итого:		34	4/6

Таблица 7- Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов	
		Очники	Заочники 3курс/4курс
1	Исследование графиков электрических нагрузок с помощью ПЭВМ	14	6/-
2	Расчет токов короткого замыкания	20	-/6
Итого:		46	6/6

8. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

1. Расчет схемы электроснабжения типового промышленного предприятия.
2. Проектная разработка вопросов электроснабжения одного из цехов предприятий промышленности.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Расчет электрических нагрузок промышленного предприятия	2	1
2.	Картограмма и определение центра электрических нагрузок	2	1
3.	Внешнее электроснабжение промышленного предприятия	2	-
4.	Внутреннее электроснабжение промышленного предприятия	3	-
5.	Выбор электрических аппаратов схемы электроснабжения промышленного предприятия	4	1

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

1. «Электроснабжение промышленных предприятий», методические указания и задания к лабораторным работам для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения
2. «Электроснабжение промышленных предприятий», Методические указания и задания к практическим занятиям для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения
3. «Электроснабжение промышленных предприятий», Методические указания и задания к РГЗ для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения
4. «Электроснабжение промышленных предприятий», Методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения
5. «Электроснабжение промышленных предприятий», Методические указания и задания к контрольным работам для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения
6. «Электроснабжение промышленных предприятий», Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения

10. Фонд оценочных средств (является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа)

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

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

Основная литература

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - Москва : Интермет Инжиниринг, 2006. - 670 с. - ISBN 5-89594-128-1 : 495-00.

2. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования : учеб. пособие / В. П. Шеховцов. - Москва : Форум : Инфра-М, 2005. - 213 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-8199-0092-8. - ISBN 5-16-001526-4 : 108-00.

3. Карпов, Е. А. Теоретические основы электротехники. Основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е. А. Карпов, В. Н. Тимофеев, М. Ю. Хацаюк. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-7638-

3724-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84152.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с. — ISBN 978-985-503-580-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67742.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Абрамова, Е. Я. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий : учебное пособие / Е. Я. Абрамова. — 2-е изд. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-7410-1847-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78780.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Белоусов, А. В. Электроснабжение : учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80454.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

3. Сибикин, Ю. Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Высш. шк. : Академия, 2001. - 247 с. : ил. - (Профессия). - ISBN 5-06-003710-X. - ISBN 5-7695-0716-0 : 38-48.

4. Неклепаев Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : справ. материалы для курсового и дипломного проектирования : учеб. пособие для вузов / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2013. - 607 с. : ил. - Библиогр.: с. 604-605. - ISBN 978-5-9775-0833-9 : 623-00.

12. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1.1. <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>

13. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
3. Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009 (договор №32/352 от 15.12.2009)
4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.0.4 , номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор №26/32/277 от 15.11.2012)
5. MathWorks MATLAB 2009 /2010 License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356) от 10.12.2009)
6. Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)
7. Программное обеспечение «АСОП-Эксперт», лицензионный договор № 41/17-04/2017/16 от 07.12.2017.
8. «Тренажер по оперативным переключениям» МОДУС версия 5.2 – лицензионный договор № Э-36-2011 от 27.11.2011.
9. Программное обеспечение «АСОП Наставник» – договор № 12-09-АН от 22.01.2009.
10. Программное обеспечение «Коммутационное оборудование на напряжение свыше 1000 В» - ООО Студио Конкр - Договор № 18/2006 от 12.12.06.
11. Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.
12. Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.
13. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
14. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
15. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)
16. Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.
17. Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.
18. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
19. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
20. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)
21. Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.
22. Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.
23. Операционная система Microsoft Windows XP Professional ver 2002 Service Pack 3, лицензия №44335756 от 29.07.2008 г. (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
24. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
25. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)

Ежегодно обновляемое (продлеваемое) программное обеспечение:

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля

2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID);
 Институт «Морская академия» – 700514554, Естественно-технологический институт – ICM-167651, Институт арктических технологий – ICM-167652), подразделения СПО – ICM-167650
 Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

2. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15)

3. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №8630 от 03.06.2019, договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

4. Антивирус Avira Business Security Suite (лицензионный договор №ЛЦ-160955 от 23.09.2016, счет №КМ-00176 от 02.10.2015, счет №КМ-00126 от 01.07.2014, счет №КМ-00133 от 15.05.2013, счет №ЦИ-01295 от 18.04.2012)

5. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID);
 Институт «Морская академия» – 700514554, Естественно-технологический институт – ICM-167651, Институт арктических технологий – ICM-167652), подразделения СПО – ICM-167650
 Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

6. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15)

7. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №8630 от 03.06.2019, договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

8. Антивирус Avira Business Security Suite (лицензионный договор №ЛЦ-160955 от 23.09.2016, счет №КМ-00176 от 02.10.2015, счет №КМ-00126 от 01.07.2014, счет №КМ-00133 от 15.05.2013, счет №ЦИ-01295 от 18.04.2012)

Таблица 8 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п.п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	<p>406С Лаборатория основ управления и оптимизации режимов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аудиторная доска - 1 шт.; – посадочных мест – 30; – учебный лабораторный стенд НТЦ – 10.10 «Электроснабжение промышленных предприятий».
2.	<p>408С Лаборатория моделирования режимов работы электрических сетей. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> – аудиторная доска - 1 шт.; – посадочных мест – 24.

	г. Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	
3.	425С Лаборатория грузоподъемных машин и механизмов. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – аудиторная доска - 1 шт.; – посадочных мест – 22.
4.	308С Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – персональные компьютеры Intel i3-7100, 16Гб ОЗУ - 15 шт.; – компьютерные столы – 15 шт.; – учебные столы – 8 шт. Посадочных мест – 31.
5.	423С Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	Помещение укомплектовано специализированной мебелью для хранения: – сейфы – 3 шт.; – шкафы – 2 шт.; – тумбы – 2 шт.; – посадочные места – 4 шт.; – столы – 3 шт.
6.	201С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины, очная форма обучения, 5 семестр (промежуточная аттестация - зачет)

Дисциплина Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (11 лекций)	12	22	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (3 лекции) 25 % - 6 баллов; (6 лекций) 50% - 12 баллов; (11			

	лекции) 100 % - 22 баллов;			
2.	Выполнение лабораторных работ (2 лаб.)	8	14	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 7 балла, не в срок – 4 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	Выполнение практических работ (1 практ.)	9	16	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 16, не в срок – 9 баллов.			
4.	Контрольные работы (1)	16	24	По расписанию
	Одна к.р. – от 16 до 24 баллов. Отлично – 24 баллов, хорошо – 20 баллов, удовлетворительно – 16 баллов			
5.	Расчетно-графические работы (1)	15	24	По расписанию
	Одна РГР – от 15 до 24 баллов. Отлично – 24 баллов, хорошо – 20 балла, удовлетворительно – 15 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	15-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя

1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.
2. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с дифференцированным зачетом, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

91 - 100 баллов - оценка «5»

81-90 баллов - оценка «4»

60- 80 баллов - оценка «3»

Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося

ИТОГО за дисциплину	60	100	
----------------------------	-----------	------------	--

Таблица 10 - Ведомость для оценки студентов по БРС

Дисциплина Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»

(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 11 (12-22 баллов)	Выполнение лабораторных работ – 2 (8-14 баллов)	Выполнение практич. работ -1 (9 – 16 баллов)	Выполнение контрольных работ – 1 (16-24 баллов)	Выполнение расчетно-графических работ -1 (15-24 баллов)	Итого (60-100 баллов)

Таблица 11 - Технологическая карта дисциплины, заочная форма обучения, 3 курс (Промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (10 лекций)	7	10	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 10 % - 1 балл; (5 лекции) 50% - 5 баллов; (10 лекции) 100 % - 10 баллов			
2.	Выполнение практических работ (1 практ.)	15	20	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 20, не в срок – 15 баллов.			
3.	Выполнение лабораторных работ (3 лаб.)	12	15	

	Выполнение одной ЛР – 5 баллов, не в срок – 4 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
4.	Расчетно-графические работы (1)	15	20	12-ая неделя
	Одна РГР – от 15 до 20 баллов. Отлично – 20 баллов, хорошо – 17 баллов, удовлетворительно – 15 баллов			
5.	Контрольные работы (1)	11	15	
	Одна к.р. – от 11 до 15 баллов. Отлично – 15 баллов, хорошо – 13 баллов, удовлетворительно – 11 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	16-ая неделя
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

Таблица 12 - Ведомость для оценки студентов по БРС

Дисциплина Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»
(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций – 10 (7-10 баллов)	Выполнение практических работ – 1 (15-20 баллов)	Выполнение лабораторных работ – 3 (12-15 баллов)	Выполнение контрольных работ – 1 (11-15 баллов)	Выполнение РГР-1 (15-20 баллов)	Итого (60-100 баллов)

Таблица 13 - Технологическая карта дисциплины, очная форма обучения, 6 семестр / заочная форма обучения, 4 курс
(Промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (15/10 лекции)	11/7	15/10	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (2 лекция) 20 % - 2 балла; (11/7 лекции) 70% - 11/7 баллов; (15/10 лекции) 100 % - 15/10 баллов			
2.	Выполнение практических работ (1 практ.)	20	25	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 25, не в срок – 20 баллов.			
3.	Выполнение лабораторных работ (3/2 лаб.)	12/16	15/20	
	Выполнение одной ЛР – 5/10 балла, не в срок – 4/8 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
4.	Контрольные работы (1)	17	25	

Одна к.р. – от 17 до 25 баллов. Отлично – 25 баллов, хорошо – 21 баллов, удовлетворительно – 17 баллов			
ИТОГО за работу в семестре	60	80	16-ая неделя
Промежуточная аттестация			
Экзамен	10	20	Сессия
Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			

Таблица 14 - Ведомость для оценки студентов по БРС

Дисциплина Б1.В.02 «Электроснабжение промышленных предприятий»

(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)

ФИО	Количество баллов				Итого (60-80 баллов)
	Посещение лекций – 15/10 (11/7-15/10 баллов)	Выполнение практических работ – 1 (20-25 баллов)	Выполнение лабораторных работ – 3/2 (12/16-15/20 баллов)	Выполнение контрольных работ – 1 (17-25 баллов)	

Таблица 15 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовой проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	7	8	
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	7	8	
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	7	9	
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	7	10	
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	7	8	
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	9	10	
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	9	10	
8.	Обоснованность и доказательность выводов работы	7	9	
9.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	0	8	
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы/проекта	min – 10	max - 20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ/ПРОЕКТ	min - 70	max -100	
	<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовой проект и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсового проекта и его защиты</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</p> <p>91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			