

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 » 02 20 21 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.22 Моделирование информационных структур систем электроснабжения  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 13.03.02. Электротехника и электроэнергетика  
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)

Зав. кафедрой  
должность

СЭиТ  
кафедра

  
подпись

Челтыбашев А.А.  
Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

СЭиТ

наименование кафедры

«01 » 07 2021 г.

дата

протокол № 05

  
подпись

Челтыбашев А.А.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине «Моделирование информационных структур систем электроснабжения», 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.О.22	Моделирование информационных структур систем электроснабжения	<p><b>Цель дисциплины</b> - изучение теоретических основ и практических приемов математического моделирования систем электроснабжения, 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><b>Задачи дисциплины:</b> познакомить студентов с современными методами моделирования систем электроснабжения и протекающих в них процессов; дать навыки практического использования методов и прикладных компьютерных программ для моделирования систем электроснабжения.</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b> методы создания и анализа математических моделей систем электроснабжения различной сложности; методы исследования и интерпретации результатов, основы проектирования СЭС предприятий, перечень и основные требования нормативных документов в области эксплуатации систем электроснабжения.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить научные расчетные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы; использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии; решать инженерно-технические и экономические задачи с применением средств прикладного программного обеспечения.</p> <p><b>Владеть:</b> современным математическим и понятийным аппаратом для проведения научных исследований и практической деятельности; навыками использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и моделирования систем электроснабжения, навыками расчёта и выбора элементов СЭС; основами моделирования электроснабжения объектов предприятий, способностью и готовностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b>  Введение. Основные понятия моделирования систем. Моделирование систем электроснабжения. Классификация методов моделирования. Классификация систем энергетики. Расчеты режимов систем электроснабжения. Моделирование графиков нагрузки потребителей. Моделирование информационных структур систем электроснабжения.</p>

		<p>Составление различных моделей исследования.</p> <p><b><i>Реализуемые компетенции</i></b> ОПК-2, ПК-1</p> <p><b><i>Формы промежуточной аттестации</i></b> Очная форма обучения: Семестр 8 – экзамен, курсовой проект Заочная форма обучения: Курс 5, летняя сессия – экзамен, курсовой проект.</p>
--	--	--

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

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины** - изучение теоретических основ и практических приемов математического моделирования систем электроснабжения, 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:** познакомить студентов с современными методами моделирования систем электроснабжения и протекающих в них процессов; дать навыки практического использования методов и прикладных компьютерных программ для моделирования систем электроснабжения.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

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	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Компетенция реализуется в части применения методов анализа и моделирования при решении профессиональных задач	ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
2	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется в части анализа данных для моделирования систем электроснабжения объектов и технических ограничений при проектировании СЭС	ИПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов ИПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 3- Распределение учебного времени дисциплины**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр	Всего часов	Курс		Всего часов
			5		
8	зимняя сессия		летняя сессия		
Лекции	30	30	8	4	12
Практические работы	30	30	4	8	12
Лабораторные работы	30	30	4	4	8
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	3	3	-	3	3
Самостоятельная работа	74	74	56	103	159
Выполнение курсовой работы (проекта)	13	13	-	13	13
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	-	9	9
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>216</b>

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+	+	-	+	+
Зачет/зачет с оценкой	-	-	-	-	-
Курсовая работа/проект	-/+	-/+	-	-/+	-/+
Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-
Количество контрольных работ	1	1	-	1	1
Количество рефератов	-	-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-

**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			
	Л	ЛР	ПЗ	СР	Л	ЛР	ПЗ	СР
<p><b>1. Введение. Основные понятия моделирования систем.</b> Общие вопросы моделирования, классификация моделей. Роль теории подобия и моделирования при изучении систем электроснабжения. Краткий исторический обзор развития методов подобия и моделирования. Классификация видов подобия и моделирования. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Способы определения критериев подобия и формирования критериальных уравнений. Отличительные особенности электроснабжения предприятий.</p>	4	4	-	10	2	1	2	19
<p><b>2. Моделирование систем электроснабжения.</b> Моделирование элементов системы электроснабжения. Общая структура физических (электродинамических) моделей электроэнергетических систем. Способы реализации моделей нагрузки и проверки идентичности характеристик модели и оригинала.</p>	4	4	-	10	2	1	2	20
<p><b>3. Классификация методов моделирования.</b> Наглядное моделирование. Символическое моделирование. Математическое моделирование. Натурное моделирование. Физическое моделирование. Аналого - цифровое моделирование. Гибридное моделирование.</p>	4	4	-	8	2	1	2	20
<p><b>4. Классификация систем энергетики.</b> Электроэнергетические системы. Система. Элемент, объект. Функции объекта. Объем выполнения заданных функций. Эффективность системы.</p>	4	4	-	10	2	1	2	20
<p><b>5. Расчеты режимов систем электроснабжения.</b> Общая структура алгоритмов расчета установившихся режимов. Способы задания исходных данных. Расчеты переходных режимов. Прикладное программное обеспечение для расчета режимов систем электроснабжения.</p>	4	4	14	10	1	1	1	20
<p><b>6. Моделирование графиков нагрузки потребителей.</b> Параметры электропотребления объектов. Индивидуальные и групповые графики нагрузки, их характеристики. Использование устойчивости структуры для прогноза. Прогнозирование параметров электропотребления и графиков нагрузки.</p>	4	4	16	10	1	1	1	20
<p><b>7. Моделирование информационных структур систем электроснабжения.</b></p>	4	4	-	10	1	1	1	20



Информация, используемая для моделирования систем электроснабжения. Характеристика используемой исходной информации. Наиболее характерные законы распределения. Экспоненциальный (показательный) закон распределения. Статистическая оценка законов распределения. Моделирование. Точность и достоверность определения показателей надежности.								
<b>8. Составление различных моделей исследования</b> Основные причины, вызывающие погрешность оценки систем электроснабжения. Оценка погрешности решения из-за упрощения моделей. Оценка погрешности из-за неточности исходных данных. Сопоставление различных моделей исследования из-за неточности исходных данных.	2	2	-	6	1	1	1	20
<b>Итого:</b>	30	30	30	74	12	8	12	159

**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	
ПК-1	+	+	+	-/+	+	+	-	Отчет по практической работе, конспект; защита лабораторной работы; контрольная работа; выполнение курсового проекта
ОПК-2	-	+	+	-/+	+	+	-	Отчет по практической работе; Защита лабораторной работы; Контрольная работа Защита курсового проекта

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**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Определение коэффициента возврата электромагнитного контактора	6	1
2.	Снятие ВАХ электротеплового реле	6	1
3.	Определение коэффициента возврата электромагнитного реле переменного тока	6	1
4.	Определение коэффициента возврата электромагнитного промежуточного реле переменного напряжения	4	1
5.	Снятие зависимости выдержки времени от уставки электромеханического реле	4	2

6.	Работа магнитного пускателя в нереверсивной схеме управления асинхронным двигателем	4	2
----	---	---	---

**Таблица 7. -Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	Исследование графиков электрических нагрузок	10	4
2	Расчет токов короткого замыкания	20	8

### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Моделирование информационных структур систем электроснабжения объекта.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Характеристика объекта	2	1
2.	Расчет электрических нагрузок	2	1
3.	Проектирование системы электроснабжения и выбор оборудования	9	1

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. «Моделирование информационных структур систем электроснабжения», методические указания и задания к контрольным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

2. «Моделирование информационных структур систем электроснабжения», методические указания и задания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

3. «Моделирование информационных структур систем электроснабжения», методические указания и задания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

4. «Моделирование информационных структур систем электроснабжения», методические указания самостоятельной работе для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

5. «Моделирование информационных структур систем электроснабжения», методические указания к курсовому проекту для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

### 7. Фонд оценочных средств

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.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная литература*

1. Карпов, В. Н. Совершенствование энергетических **систем** промышленных предприятий оптимизацией ресурса энергосбережения : учеб. пособие по дисциплине "Оптимизация **систем электроснабжения** городов и промышленных предприятий" для студентов, обучающихся по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". Науч. специальность 05.14.01 "Энергетические системы и комплексы" / В. Н. Карпов, Н. Ю. Иванникова; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 100-103. - ISBN 978-5-86185-978-3 : 89-33.

2. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт **систем электроснабжения** промышленных предприятий : учеб. пособие для вузов / Н. К. Полуянович. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 395 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 390. - ISBN 978-5-8114-1201-3 : 755-04.

### *Дополнительная литература*

3. 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.

4. 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.

5. Митрофанов, С. В. Моделирование в электроэнергетике : учебное пособие / С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с. — ISBN 978-5-7410-1346-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61379.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Волощенко, П. Ю. Моделирование нелинейных электрических процессов в элементах электронной волновой цепи : учебное пособие / П. Ю. Волощенко, Ю. П. Волощенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 116 с. — ISBN 978-5-9275-3038-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87731.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Проектирование оборудования и объектов электроэнергетических систем в САД-средах. Часть 2 : учебное пособие / С. А. Ерошенко, А. О. Егоров, А. И. Хальясмаа [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 176 с. — ISBN 978-5-7996-1552-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68282.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Проектирование оборудования и объектов электроэнергетических систем в САД-средах. Часть 1 : учебное пособие / С. А. Ерошенко, А. О. Егоров, А. И. Хальясмаа [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7996-1551-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68281.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 9. Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://electricforum.ru/>
2. <http://elec.ru/>
3. <http://electricalschool.info/>
4. <http://diss.rsl.ru;>

5. <http://www.biblioclub.ru>;
6. <http://polpred.com>.;
7. <http://elibrary.ru>;
8. <http://uisrussia.msu.ru>;
9. <http://www.garant.ru>;
10. <http://www.consultant.ru>
11. <http://www.portal-energo.ru/> - Портал-Энерго «Эффективное энергосбережение»
12. <http://minenergo.gov.ru/> - Минэнерго РФ
13. <http://energsovet.ru> – «Энергосовет», портал по энергосбережению

#### **10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.**

Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)

Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)

Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009 (договор №32/352 от 15.12.2009)

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)

MathWorks MATLAB 2009 /2010 License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356) от 10.12.2009)

Microsoft Visual Studio 2010 Professional – участие в академической программе Microsoft Imagine Premium (700514554) (счет (договор-оферта) №Tr000159698 от 18.05.2017 г.)

Программное обеспечение «АСОП-Эксперт», лицензионный договор № 41/17-04/2017/16 от 07.12.2017.

«Тренажер по оперативным переключениям» МОДУС версия 5.2 – лицензионный договор № Э-36-2011 от 27.11.2011.

Программное обеспечение «АСОП Наставник» – договор № 12-09-АН от 22.01.2009.

Программное обеспечение «Коммутационное оборудование на напряжение свыше 1000 В» - ООО Студио Конкр - Договор № 18/2006 от 12.12.06.

Программное обеспечение «Программно-информационный комплекс АСОП-Инфосреда» - ЗАО Энергетические тех - Договор № 2/2007 от 22.01.07.

Программное обеспечение Компьютерный тренажер действий эксплуатационного персонала ГЭС - ОАО ЛьвовОР - Договор № 2004.2 от 17.09.2004.

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.)

Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)

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 №ИМ22116 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)

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p><b>408С</b> 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 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"> <li>– аудиторная доска - 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 24.</li> </ul>
2.	<p><b>425С</b> 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»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аудиторная доска - 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 22.</li> </ul>
3.	<p><b>113С</b> Лаборатория электрических машин и аппаратов. Лаборатория электрооборудования электрической части станций и подстанций. 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»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аудиторная доска - 1 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 24;</li> <li>– стенд лабораторный «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная</li> </ul>

		версия). Тип ЭА1-С-Р
4.	<b>308С</b> 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.	<b>423С</b> 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.	<b>201С</b> 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 текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов	График прохождения
---	-------------------	----------------------------	--------------------

		<b>min</b>	<b>max</b>	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	<b>Посещение лекций (15 лекций)</b>	26	30	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (4 лекции) 25 % - 8 баллов; (12 лекций) 75% - 23 балла; (15 лекций) 100 % - 30 баллов			
2.	<b>Выполнение лабораторных работ (6 лаб.)</b>	8	12	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 2 балла, не в срок – 1 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	<b>Защита лабораторных работ</b>	17	24	По расписанию
	Отличная защита – 4 балла, хорошая – 3 балла, удовлетворительно – 2 балла			
4.	<b>Выполнение практических работ (2 пр.)</b>	7	10	По расписанию
	Выполнение практической работы в срок – 5 баллов, не в срок – 2 балла			
5.	<b>Контрольные работы (1)</b>	2	4	
	Отлично – 4 балла, хорошо – 3 балла, удовлетворительно – 2 балла			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	Зачетная неделя
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) <b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b> 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2» <b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

**Таблица 10 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа/проект)**

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

**Таблица 11 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 15 (26 -30 баллов)	Выполнение лабораторных работ - 6 (8-12 баллов)	Защита лабораторных работ -6 (17 -24 баллов)	Выполнение практических работ -2 (7-10 баллов)	Контрольные работы -1 (2-4 балла)	Итого (60-80)