

Компонент ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(профиль) Электроснабжение
наименование ОПОП

Б1.В.01
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Электрические станции и подстанции

Разработчики:
Дубровский И.А.
Старший преподаватель,
кафедры СЭиТ

Утверждено на заседании кафедры
строительства, энергетики и транспорта

наименование кафедры

протокол № 07 от 07.03.2024 г.

Заведующий кафедрой СЭ и Т



подпись

Челтыбашев А.А.

ФИО

Мурманск
2024

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов, дисциплин, модуль ей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.01	Электрические станции и подстанции	<p>Цель дисциплины - формирование у студентов базовых знаний в области конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования.</p> <p>Задачи дисциплины: ознакомление с конструктивным выполнением электрических станций и подстанций; изучение параметров элементов и схем электрических станций и подстанций; получение опыта проектирования электрических станций и подстанций; изучение методов расчета нормальных и аномальных режимов синхронных генераторов; получение сведений о регулировании частоты и напряжения на электростанциях; изучение метода расчета режимов автотрансформаторов.</p> <p>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</p> <p>Знать: режимы работы электростанций и подстанций; методы и средства регулирования напряжения и реактивной мощности на электрических станциях;</p> <p>Уметь: проектировать электрическую часть электростанций и подстанций;</p> <p>Владеть: методами расчета установившихся режимов электростанций и подстанций.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Основное оборудование электрических станций и подстанций. Главные схемы электростанций и подстанций. Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций. Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей электростанций и подстанций. Вторичные схемы и цепи на электростанциях и подстанциях. Конструкции распределительных устройств на электростанциях и подстанциях. Режимы работы электростанций и подстанций.</p> <p>Реализуемые компетенции ПК-1, ПК-2.</p> <p>Формы промежуточной аттестации Очная форма обучения: Семестр 5 - зачет, Семестр 6 - экзамен, курсовой проект. Заочная форма обучения: Курс 3, летняя сессия - зачет, Курс 4, 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»
(код и наименование направления подготовки) дата, номер приказа Минобрнауки РФ

приказом Министерства образования и науки РФ № 955, учебного плана, по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности (профиля) «Электроснабжение», 2024 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины: формирование у студентов базовых знаний в области конструктивного выполнения, расчета режимов работы основного электрооборудования электростанций и подстанций, проектирования и регулирования параметров основного электрооборудования.

Задачи дисциплины: ознакомление с конструктивным выполнением электрических станций и подстанций; изучение параметров элементов и схем электрических станций и подстанций; получение опыта проектирования электрических станций и подстанций; изучение методов расчета нормальных и аномальных режимов синхронных генераторов; получение сведений о регулировании частоты и напряжения на электростанциях; изучение метода расчета режимов автотрансформаторов.

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

№ л/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется частично в части готовности определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов ИД-2ПК-1 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов ИД-3ПК-1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения ИД-4ПК-1 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта ИД-5ПК-1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения объекта

2	ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется частично в части способности рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-2 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта ИД-2ПК-2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта - ИД-4ПК-2 Обеспечивает заданные параметры режима 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			
	Л	ЛР	ПЗ	СР	Л	ЛР	ПЗ	СР
<p>1. Основное оборудование электрических станций подстанций. Синхронные генераторы. Синхронные генераторы электростанций. Электрические параметры синхронных генераторов. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения генераторов. Режимы работы генераторов. Способы включения генераторов на параллельную работу. Трансформаторы (автотрансформаторы) Параметры трансформаторов. Системы охлаждения. Нагрузочная способность трансформаторов. Особенности режимов работы автотрансформаторов</p>	4	4	4	18	4	2	4	22
<p>2. Главные схемы электростанций и подстанций. Главные схемы ТЭС (ТЭЦ и КЭС). Главные схемы ГЭС и АЭС. Главные схемы подстанций.</p>	4	4	4	18	2	2	–	22
<p>3. Электрические аппараты и токоведущие части электростанций и подстанций. Электрические аппараты до 1 кВ и выше 1 кВ Основные параметры электрических аппаратов, классификация, область применения и конструктивные особенности. Токосоведущие части на электростанциях и подстанциях Конструктивные и электрические параметры токоведущих частей электрических станций и подстанций. Схемы измерений на электростанциях и подстанциях Схемы измерений электрических параметров на электростанциях и подстанциях. Требования, предъявляемые к электрическим измерениям и схемам.</p>	4	4	4	16	2	-	4	22
<p>4. Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. ТЭЦ и КЭС. Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. ГЭС и АЭС Состав механизмов собственных нужд на ГЭС и АЭС. Системы электроснабжения с.н..Технические мероприятия, обеспечивающие высокую надежность работы электроприводов механизмов с.н..Проверка обеспеченности самозапуска двигателей с.н. Собственные нужды и схемы электроснабжения с.н. подстанций</p>	4	4	4	16	2	-	–	23

Состав электропотребителей с.н. подстанций различных мощностей и напряжений. Требования предъявляемые к схемам электроснабжения с.н. подстанций.								
<p>5. Выбор электрических аппаратов и токоведущих частей электростанций и подстанций.</p> <p>Выбор коммутационных аппаратов до 1 кВ и выше 1 кВ</p> <p>Ограничение токов короткого замыкания на электростанциях и подстанциях</p> <p>Цели и задачи по ограничению токов КЗ. Организационные и технические мероприятия по ограничению токов КЗ.</p> <p>Конструкции и параметры токоограничивающих реакторов. Применение трансформаторов с расщепленными обмотками.</p> <p>Выбор токоведущих частей электростанций и подстанций</p> <p>Синхронные машины, статические конденсаторы, статические регулируемые источники реактивной мощности. Основные сведения о размещении компенсирующих устройств в электроэнергетической системе.</p>	3	3	3	16	2	-	-	23
<p>6. Вторичные схемы и цепи на электростанциях и подстанциях.</p> <p>Схемы управления выключателями, сигнализации и блокировки</p> <p>Управление электрооборудованием на электростанциях и подстанциях. Схемы управления выключателями. Блокировки от неправильных операций с разъединителями. Различные виды сигнализаций применяемых на электростанциях и подстанциях.</p> <p>Установки оперативного тока</p> <p>Источники питания оперативных цепей на переменном и постоянном токах. Схемы оперативных цепей. Выбор аккумуляторных батарей и подзарядных установок. Режим работы.</p> <p>Заземляющие устройства</p> <p>Рабочее и защитное заземления. Назначение и область применения. Конструктивное выполнение защитного заземления. Расчеты защитных заземлений. Молниезащита. Требования и расчет молниезащиты.</p>	3	3	3	16	2	-	-	23
<p>7. Конструкции распределительных устройств на электростанциях и подстанциях.</p> <p>Закрытые распределительные устройства</p> <p>Назначение, состав и конструкции закрытых РУ. Требования к выполнению закрытых РУ. Применение комплектных распределительных устройств.</p> <p>Открытые распределительные устройства</p> <p>Область применения, состав</p>	3	3	3	16	2	4	-	23

<p>электрооборудования и требования к выполнению ОРУ.</p> <p>Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций</p> <p>Требование к компоновке электрического оборудования на электростанциях и подстанциях. Сборные ячейки заводского исполнения типа КСО, КРУ, КРУН, их основные элементы.</p> <p>Применение и конструкции комплектных трансформаторных подстанций.</p>								
<p>8. Режимы работы электростанций и подстанций.</p> <p>Регулирование частоты и активной мощности в энергосистеме</p> <p>Баланс активной мощности в энергосистеме. Первичное регулирование частоты. Параллельная работа агрегатов оснащенных АРЧВ. Методы регулирования частоты и активной мощности. Регулирование частоты в изолированной энергосистеме.</p> <p>Регулирование напряжения и реактивной мощности в электрической системе</p> <p>Регулирование напряжения и реактивной мощности на электростанциях. Регулирование напряжения на подстанциях. Выбор регулировочных ответвлений трансформаторов.</p>	3	3	3	16	2	4	4	23
Итого:	28	28	28	132	18	12	12	181

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	РГР	СРС	
ПК-1	+	+	+	+	-	+	+	4-	Конспект, Защита лабораторной работы; Контрольная работа; Практическая работа; РГР; Курсовой проект
ПК-2		+	+	+	-	+	+	+	Конспект; Защита лабораторной работы; Контрольная работа; Практическая работа; РГР; Курсовой проект

Примечание: Л - лекции, ЛР - лабораторные работы, ПЗ - практические работы, КР/КП - курсовая работа (проект), р - реферат, к/р - контрольная работа, э - эссе, СРС - самостоятельная работа

Таблица 6. -Перечень лабораторных работ

№ п\п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов	
		Очная	Заочная
1	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки.	6	2
2	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	6	2
3	Определение индуктивностей сдвоенного реактора.	4	2
4	Определение погрешности трансформатора тока.	4	2
5	Определение погрешности трансформатора напряжения.	4	2
6	Снятие времятоковой характеристики предохранителя.	4	2

Таблица 7. -Перечень практических работ

№ п\п	Наименование практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Выбор электродвигателей	10	4
2	Расчёт мощности и выбор двигателей для привода насоса	10	4
3	Расчёт мощности и выбор двигателей для привода вентиляционной установки	8	4

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Проектирование системы электроснабжения ТЭЦ (ГЭС) с разным количеством генераторов и неравномерной среднесуточной нагрузкой, с учетом собственных нужд потребителей и дальнейшего распределения электроэнергии в энергосистему.

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Выбор силовых трансформаторов	6	1
2.	Выбор генераторов	6	-
3.	Расчет нагрузки	6	1
4.	Расчет токов короткого замыкания	6	-
5.	Выбор высоковольтных разъединителей и выключателей	6	1
6.	Выбор трансформаторов тока	6	-
7.	Выбор трансформаторов напряжения	6	-
8.	Выбор шин	6	-
9.	Выбор проводов	6	-
10.	Выбор трансформатора собственных нужд	6	-
11.	Проверка оборудования на коммутационную способность	6	-

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. «Электрическая часть станций и подстанций», методические указания к практическим занятиям для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

2. «Электрическая часть станций и подстанций», методические указания к лабораторным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

3. «Электрическая часть станций и подстанций», методические указания к контрольным работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

4. «Электрическая часть станций и подстанций», методические указания к курсовому проекту для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

5. «Электрическая часть станций и подстанций», методические указания к расчетно-графическим работам для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

6. «Электрическая часть станций и подстанций», методические указания к самостоятельной работе 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. Схемы АПВ в электрических сетях: Использование емкостного отбора напряжения : практ. пособие / сост. Е. Г. Дорохин, Т. Н. Дорохина ; под ред. Б. А. Алексева. - Москва : Изд-во ИЦ ЭНАС, 2002. - 77 с. : ил. - ISBN 5-93196-164-X : 110-40.

2. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы / К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Изд-во МЭИ, 2004. - 300 с. : ил. - ISBN 5-7046-0930-9 : 660-00.

3. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. 4.2. : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85984.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции : учебное пособие / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 111с. — ISBN 978-5-7410-1542-1. — Текст : электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69935.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций : учебное пособие / А. И. Хальясмаа, С. А. Дмитриев, С. Е. Кокин, Д. А. Глушков. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1493-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68237.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Коломиец, Н. В. Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций : учебное пособие / Н. В. Коломиец, Н. Р. Пономарчук, Г. А. Елгина. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 72 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55206.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература

7. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции : учеб, для вузов / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - Изд. 3-е, перераб. - Москва : Изд-во МЭИ, 2004. - 422, [1] с. : ил. - ISBN 5-7046-0999-6 : 475-00.

9. Перечень ресурсов информационно- телекоммуникационной сети «Интернет»

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

10. 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-3 6-20 И 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.)

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 №1M22116 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.	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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - аудиторная доска - 1 шт.; - посадочных мест-30; - учебный лабораторный стенд НТЦ 10.10 «Электроснабжение промышленных предприятий».
2.	418С Лаборатория 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»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - посадочных мест - 24; - учебный лабораторный стенд НТЦ 10.10 «Электроснабжение промышленных предприятий»; - наглядный материал - 68 шт.
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.	ПЗС Лаборатория электрических машин и аппаратов. Лаборатория электрооборудования электрической части станций и подстанций.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления

	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»)	учебной информации аудитории: - аудиторная доска - 1 шт.; - посадочных мест - 24; - стенд лабораторный «Электрические аппараты» (стендовое исполнение, ручная версия). Тип ЭА1-С-Р
5.	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.
6.	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.
7.	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 (промежуточная аттестация - экзамен)

Дисциплина Электрические станции и подстанции

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (9/2 лекций)	14/14	18/18	16-ая неделя
	Нет посещений - 0 баллов, (3 лекции) 25 % - 5 баллов; (7 лекций) 75% - 14 баллов; (9 лекции) 100 % - 18 баллов			
2	Выполнение практических работ (2/2 практ.)	8/8	10/10	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок - 5/6, не в срок - 4/5 балла.			
3	Выполнение лабораторных работ (3/3 лаб.)	12/12	15/15	По расписанию
	Выполнение одной ЛР - 5/8 балла, не в срок - 4/6 балла (выполнение фиксируется преподавателем)			
4	Защита лабораторных работ (3/3 лаб.)	9/9	15/15	По расписанию
	Отличная защита- 5/8 баллов, хорошая - 4/7 баллов, удовлетворительно - 3/6 балла			
5	Контрольные работы (1/1)	17/17	22/22	10,14-ая неделя
	Отлично - 22 балла, хорошо - 20 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» - Юбаллов				
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 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация - экзамен)

(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 9/2 (14/14-18/18 баллов)	Выполнение практич. работ-2/2 (8/8-10/10 баллов)	Выполнение лабораторных работ-3/3 (12/12-15/15 баллов)	Защита лабораторных работ - 3 (9/9-15/15 баллов)	Выполнение контрольных работ -1 (17/17-22/22 балла)	Итого (60-80 баллов)

Таблица 13 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовая работа/проект)

№	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Выполнение курсовой работы/проекта				
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
	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	
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу (проект) и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы (проекта) и ее (его) защиты 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 представляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			