

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМА

Березенко С.Д.

Ф.И.О.

подпись

« 28 » 06 2021 год

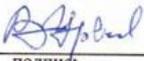
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Дисциплина</b>	<u>Б1.Б.21 Электроэнергетические системы</u> код и наименование дисциплины
<b>Направление подготовки/специальность</b>	<u>15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u> код и наименование направления подготовки /специальности
<b>Направленность/специализация</b>	<u>Компьютерные информационно-управляющие системы</u> наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
<b>Квалификация выпускника</b>	<u>бакалавр</u> указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
<b>Кафедра-разработчик</b>	<u>Кафедра электрооборудования судов ИМА МГТУ</u> наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2021

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1 дизейн ЭОС  Урбанцев В.И.  
должность кафедра подпись Ф.И.О.

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

Кафедра электрооборудования судов 25 мая 2021  
наименование кафедры дата

протокол №

9

подпись

 Блазова Б.Б.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

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

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматики и вычислительной техники  
наименование кафедры

дата

  
подпись

А.В. Кайченев  
Ф.И.О.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.Б.23 Электроэнергетические системы, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств, направленности «Компьютерные информационно-управляющие системы» 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

<b>№ п/п</b>	<b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b>	<b>Содержание дополнения или изменения</b>	<b>Основание для внесения дополнения или изменения</b>	<b>Дата внесения дополнения или изменения</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.21	Электроэнергетические системы.	<p><b>Цель дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.</li> <li>- подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой выпускника и учебным планом направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» специализации «Компьютерные информационно-управляющие системы».</li> </ul> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование необходимых теоретических знаний по электроэнергетическим системам и практических навыков по эксплуатации современных автоматизированных электроэнергетических систем.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины бакалавр должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и типовые схемы электроэнергетических систем,</li> <li>- принципы работы автоматических регуляторов напряжения синхронных генераторов и регуляторов частоты вращения приводных дизелей;</li> <li>- основные показатели качества электроэнергии и функциональные задачи автоматизации электростанций;</li> <li>- принципы управления структурой электростанций в нормальных и аварийных режимах на базе микропроцессорных систем .</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечивать назначенные режимы работы электроэнергетических систем, контроль рабочих параметров через меню панелей оператора, порядок перепрограммирования уставок Защит и АПС</li> </ul> <p><b>Владеть</b> навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- управления режимами работы электроэнергетической системы и автономной электростанции непосредственно с главного распределительного щита (ГРЩ) и с ПК центрального поста управления(ЦПУ).</li> <li>- определения неисправностей и ненормальных режимов работы электроэнергетической системы и их устранения.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b>          Структура электроэнергетической системы Элементы и параметры ЭЭС судна. Общие принципы и функциональные задачи управления ЭЭС. Автоматическое управление процессом генерирования электроэнергии в нормальных и аварийных режимах, с помощью системы управления мощностью. Управление процессом распределения электроэнергии в нормальных и аварийных режимах. Понятие и содержание предаварийного и предупредительного управления ЭЭС. Аварийно–предупредительная сигнализация. Системы информационной поддержки управления ЭЭС на микропроцессорных панелях оператора. Состав, требования, реализация функциональных задач управления судовой электростанцией с помощью микропроцессорной системы управления мощностью.</p> <p><b>Реализуемые компетенции ФГОС ВО: ОПК-3</b></p> <p><b>Формы отчетности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- очная форма обучения - курс 4, семестр 8 – 1РГР, «зачет»</li> <li>- заочная форма обучения – курс 5, семестр-10 - 1РГР, «зачёт»</li> </ul>

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиля (специализации) «Компьютерные информационно управляющие системы» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и образования РФ. №200 от 12.03.2015г. и в соответствии с Учебным планом одобренным Учёным советом ФГАОУ ВО «МГТУ», протокол №12 от 26.03.2021г, 2021 года набора.

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

**Целью дисциплины (модуля) Б1.Б.21. «Электроэнергетические системы»** является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом для направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» специализации КИС, что предполагает

#### задачи:

- формирование необходимых теоретических знаний по электроэнергетическим системам и практических навыков по эксплуатации современных автоматизированных электроэнергетических систем

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, представленных в таблице №2, по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	<b>ОПК-3.</b> Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Компоненты компетенции частично соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части <i>«Способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности»</i> в процессе выполнения экспериментов и расчётов на лабораторных занятиях.	<b>Знать:</b> Прикладные программные средства применяемые для решения задач профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> Использовать современные информационные технологии в процессе профессиональной деятельности. <b>Владеть</b> методами решения профессиональных задач с применением прикладных программных средств и современных информационных технологий.

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

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Курс/Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс/Семестр			Всего часов
	4/8								5/10			
Аудиторные часы												
Лекции	24	-	-	24	-	-	-	-	4	-	-	4
Практические работы	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0
Лабораторные работы	24	-	-	24	-	-	-	-	4	-	-	4
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0
Прочая самостоятельная и контактная работа	96	-	-	96	-	-	-	-	132	-	-	132
Подготовка к промежуточной аттестации	0	-	-	0	-	-	-	-	4	-	-	4
Всего часов по дисциплине	144	-	-	144	-	-	-	-	144	-	-	144

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0
Зачет/зачет с оценкой	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Курсовая работа (проект)	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0
Количество расчетно-графических работ	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1
Количество контрольных работ	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0
Количество рефератов	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0
Количество эссе	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	0

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	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
<b>1. Введение. Общие требования к электроэнергетическим системам.</b>	2	2	-	12	-	-	-	18

<p><b>Режимы работы автономных электростанций.</b> Перспективы развития. Элементы и параметры электроэнергетической установки. Графики нагрузки электрических станций.. Выбор рода тока, частоты и напряжения электроэнергетических систем. Энергосистемы повышенных параметров. Аварийные источники электроэнергии и требования к ним.</p>								
<p><b>2. Источники и преобразователи электрической энергии в АЭЭС.</b> Требования к генераторам. Применение аккумуляторов в АЭЭС. Кислотные и щелочные аккумуляторы, их характеристики и свойства. Эксплуатация аккумуляторов. Перспективы применения новых источников электроэнергии</p>	3	3	-	14	-	-	-	19
<p><b>3. Автоматические регуляторы напряжения синхронных генераторов (АРН).</b> Требования к АРН. Тиристорные АРН. Системы АФК синхронных генераторов. Системы автоматического регулирования напряжения бесщеточных генераторов. Автоматические регуляторы частоты вращения дизеля. Требования к поддержанию частоты сети автономной энергосистемы. Функциональные схемы автономных электростанций. Автономная и параллельная работа генераторов; схемы соединения основных и аварийных источников электроэнергии..</p>	4	3	-	14	-	-	-	19
<p><b>4. Распределительные устройства.</b> Главные, вторичные и групповые щиты и их схемы. Конструкция щитов. Аппаратура, устанавливаемая на ГРЩ. Выбор шин ГРЩ. Требования к распределительным устройствам и их обслуживание. Канализация электрической энергии на судах. Системы распределения электрической энергии. Кабели, выбор сечений кабелей и проводников. Проверка кабелей и проводов на допустимую потерю напряжения. Сопротивление изоляции сетей. Способы контроля сопротивления изоляции. Правила ухода за электрическими сетями. Режим работы нейтрали и его влияние на условия безопасности. Виды заземлений, применяемых на судах и промышленных объектах. Освещение производственных помещений. Источники света. Характеристики осветительных приборов и схемы включения. Методы расчета</p>	3	4	-	14	1	-	-	19

освещения.								
<b>5. Автоматизация параллельной работы генераторов.</b> Устройства автоматического распределения реактивных нагрузок Методы и устройства автоматического распределения активных нагрузок. Автоматическая синхронизация, методы и устройства. Статическая и динамическая устойчивость параллельной работы генераторов. Переходные режимы в автономных энергосистемах. Виды возможных аварий и причины их возникновения. Последствия аварий. Физические процессы при коротких замыканиях в генераторах постоянного тока. Метод расчета т.к.з. Физические процессы при коротких замыканиях в генераторах переменного тока; методы расчета т.к.з. в энергосистемах переменного тока. Ограничение токов короткого замыкания. Методы расчета провалов напряжения при набросах нагрузки. Динамическая устойчивость потребителей	4	4	-	14	1	-	-	19
<b>6. Защита в электроэнергетических системах.</b> Схемы защиты и требования к ним. Защита при коротких замыканиях и перегрузках по току. Селективность защиты. Защита от обратной мощности и обратного тока Комплексы защиты генераторов, принцип их построения, аппаратная реализация. Требования к защите судовых генераторов и сетей.	4	4	-	14	1	2	-	19
<b>7. Принципы построения и алгоритмы систем управления автоматизированными электроэнергетическими системами ( АЭЭС ).</b> Основные типы систем управления ЭЭС , принципы построения и структура. Системы управления генераторными агрегатами. Системы автоматического пуска аварийного дизель генератора. Унифицированные функциональные устройства управления судовой электростанцией.	4	4	-	14	1	2	-	19
<b>Итого по дисциплине: 144 часа</b>	24	24	-	96	4	4	-	132+4

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

Перечень компетенци	Виды занятий и оценочные средства	Формы текущего контроля
---------------------	-----------------------------------	-------------------------

й	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	РГР	
ОПК-3	+	+	+-				+	+	+	опрос на лекциях, выполнение и защита лабораторных работ и РГР, конспект СР.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

**Таблица 6. - Перечень лабораторных работ**

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	5
1	Изучение схем ЭЭС с интегрированными системами автоматизации ИСА (IAS) реализованными в тренажёре TRANSAS ERS 5000 TechSim.	4	1
2	Управление судовой электроэнергетической системой при переходе с берегового электроснабжения на питание от своей электростанции и обратно.	4	1
3	Управление ЭЭС и ГЭУ судна с дизель-электрической ЭУ на различных ходовых режимах.	4	1
4	Применение турбогенератора судовой электростанции при различных режимах работы судна	2	1
5	Управление судовой ЭЭС при использовании валогенератора.	2	
6	Приготовление к работе и включение частотных преобразователей ГЭУ и пуск ГЭД судна с винторулевыми устройствами типа Azipod	4	
7	Техническое обслуживание высоковольтного выключателя EBЭЭС энергетической установки судна	4	1
	Итого:	24	4

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

Практические работы по дисциплине Учебным планом не предусмотрены.

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

Курсовая работа (проект) по дисциплине Учебным планом не предусмотрены

**РГР** выбирается по вариантам (см. методические указания к выполнению РГР по дисциплине «Электроэнергетические системы»).

Тема РГР

«Расчёт токов короткого замыкания. Проверка электрооборудования по режиму КЗ.

Определение провала напряжения на шинах ГРЩ».

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. В.М.Ремезовский. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Электроэнергетические системы» для направления подготовки бакалавров 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств. Мурманск. МГТУ. 2017.

2. В.М. Ремезовский. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Электроэнергетические системы» для направления подготовки бакалавров 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств. Мурманск. МГТУ. 2017.

3 В.М. Ремезовский. Методические указания к выполнению расчетно – графических работ по дисциплине Б1.Б.21 «Электроэнергетические системы» для направления подготовки бакалавров 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств. Мурманск. МГТУ. 2017.

### 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

№п/п	Автор(ы), наименование учебной литературы	Колич. экземпляров	
		На абонементе.	на кафедре
<b><i>Основная литература</i></b>			
1	.Баранников В.К. Эксплуатация электрооборудования промышленных судов.2013 Эксплуатация электрооборудования рыбопромышленных судов: учебное пособие для вузов/В.К.Баранников.- М.: Моркнига, 2013 – 495с.: Библиогр.: с.487-478.	100	
2	1.Баранов.А.П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. –М.: Транспорт. 1988. А.П.Баранов. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы. Учебник для вузов. М.: Транспорт, 1988. -328с. ил 289, табл 8, бблиогр. 15 назв.-ISBN 5-277-00163-8 31.27 - Б24	110	
3	Молочков В.Я. Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромышленных судов. 2013. М 75 Микропроцессорные системы управления техническими средствами рыбопромышленных судов: Учеб. Пособие для вузов/ В.Я.Молочков.- М.: Моркнига, 2013-361 с.: ил.-библиогр.: с.357-358 ISBN 978-5-903082-22-3: 299-00 32-97. М75	108	
4	Лейкин В.С. Автоматизированные электроэнергетические системы рыбопромышленных судов. 1987. Л –33 Лейкин В.С., Михайлов В.А. Автоматизированные электроэнергетические системы промысловых судов.Учебник – М.: Агропромиздат, 1987. –327с.: ил. (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. завед). 31.27 –Л42	114	
5	Иванов Е.А. Безопасность электроустановок и систем автоматики: учебное пособие для вузов/ Е.А.Иванов, В.Л.Галка, К.Р.Малаян.- Санкт-Петербург: Элмор, 2003. – 381с.: ил.- ISBN 5-7399-0100-6: 218-00. 31.29н – И20	27	
<b><i>Дополнительная литература</i></b>			

6.	.Баранов А.П. Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем, 2015. Б24 Электропожаробезопасность высоковольтных судовых электроэнергетических систем: Учебник для вузов/ А.П.Баранов, А.В.Радаев. –СПб.: Изд-во ГУМРФ имени адмирала С.О.Макарова, 2015. - 248с. ISBN 978-5-9509-0155-3 : 675-00 31.29н – И29	10	-
7.	Алексеев Н.А. Микропроцессорные системы управления электроэнергетическими установками промысловых судов: (учеб. пособие для вузов) / Н.А. Алексеев, С.Б. Макаров, Н.Н. Портнягин; (ФГОУ центр. учеб.- метод. каб. по рыбохозяйственному образованию Федер. агентства по рыболовству) -М.: Колос, 2009.—422. (1) с.: ил.-Учебник. – библиогр.: с.419. – ISBN 978-5-10-003995-2 :293-00 39.45-05 А47 - 22экз. абонем., ЭБС.	22	

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

Электронный каталог библиотеки МГТУ

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

- 1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

**Таблица 8. – Электронно-библиотечные системы**

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Срок доступа	Наименование организации владельца, реквизиты договора на использование
1.	2 ЭБС « <b>Университетская библиотека онлайн</b> »	с 16.11.2020 г. по 15.11.2021 г.	ООО «Современные цифровые технологии». Договор № 19/99 от 20.10.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн».
2.	ЭБС « <b>Лань</b> »	с 13.04.2020 г. по 31.12.2021 г.	ООО «ЭБС Лань». Договор № СЭБ НВ-201 от 13.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань».

3.	ЭБС ООО «Издательство Лань».	с 02.10.2021 г. по 01.10.2022 г.	ООО «Издательство Лань». Договор № 45/60 от 10.09.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС ООО «Издательство Лань».
4.	База данных электронных изданий компании EBSCO	с 14.02.2020 г. по 31.12.2020 г.	ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Сублицензионный Сублицензионный договор № 19/03 от 14.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO
5.	ЭБС «Консультант студента»	с 21.04.2020 г. по 20.04.2021 г.	ООО «Политехресурс». Договор № 19/48 от 17.04.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»).
6.	ЭБС «IPRbooks»	с 20.04.2021 г. по 20.04.2022 г.	ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Лицензионный договор № 7866/21К от 28.04.2021 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks».
7.	ЭБС ИТК «Троицкий мост»	с 01.04.2020 г. по 31.03.2021 г.	ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост». Договор № 19/42 от 20.03.2020 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям Электронно-библиотечной системы ИТК «Троицкий мост».
8.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ).

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

Таблица 9. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	405В Преподавательская	МФУ HP Laser Jet M1120 MFP. Компьютер Aquarius Std DC 180 (1 ед.). Компьютер Formoza ASUS PH61-M (1 ед.).
2.	401В Лаборатория электроники и схемотехники / Лаборатория автоматизированных систем управления / Лаборатория диагностики	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 8 шт.; -доска аудиторная – 1 шт.; - симметричный автоколебательный мультивибратор на операционном усилителе; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-21 – 6 шт.; - многофункциональный лабораторный стенд ЭС-23 – 6 шт.; - видеопроектор TOSHIBA TLP-X2000 – 1шт.; - ноутбук ASUS A7M – 1 шт. - тренажер пуска-останова системы управления компрессорной холодильной установки VSE/E – 1 шт.; - тренажер аварийно-предупредительной сигнализации системы управления компрессорной

		холодильной установки VSE/E – 1 шт.; - лабораторные стенды: «Модель системы управления провизионной холодильной установки» - 1 шт., «Система управления морозильным аппаратом типа ФГП» - 1 шт., «Система управления транспортерами и аппаратом толстослойного глазирования» - 1 шт., «Система управления вспомогательным котлом» - 1 шт., «Изучение защитного устройства AGS» - 1 шт.; - тренажер системы автоматического управления ГД и ВРШ АФА-1 судов проекта Атлантик-333; тренажер тестовой диагностики – 1 шт.; - тренажер автоматизированных систем контроля СПАС30-12 и СЦК «Ауэроника» - 1 шт.; - авторулевые - 1 шт.; - тренажер САУ АFB – 1 шт.; - корректирующее устройство – 1 шт.; 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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018).
3.	404В Лаборатория автоматизации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 10 шт. - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» - 2 шт., - лабораторный стенд «Автоматическая система регулирования (АСР) частоты вращения двигателя постоянного тока (ДПТ)» (2013 г.) – 2 шт., - лабораторный стенд «Модель релейной АСР» - 2 шт., - лабораторный стенд: «Модель электропривода постоянного тока» - 2 шт.; - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления микроклиматом в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт., - «Учебно-лабораторный комплекс системы автоматического управления температурой в помещении на базе микропроцессорных регуляторов «Овен» - 2 шт.
4.	406В Лаборатория промышленной автоматизации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 2 шт.;
5.	411В Лаборатория микропроцессорной техники	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - переносной ноутбук ASUS A7M – 1 шт.; - видеопроектор Epson-EB-X04 – 1 шт. - персональные компьютеры – 10 шт. - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе промышленных компьютеров MIC 2000 - 3 шт., - комплекс для разработки и отладки проектов АСУ ТП на базе системы удаленного ввода-вывода с модулями ADAM-4000 и I-7000 – 2 шт., - АСУ дизель-генераторами на базе распределенных микропроцессорных средств – 1 шт., - лабораторная установка «Микропроцессорная следящая система управления» - 1 шт., - программно-аппаратный учебный комплекс на базе преобразователя частоты – 1 шт. 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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТЧН-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009)
6.	413В Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 12 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Panasonic PT102 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X553MA– 1 шт.; - персональные компьютеры -12 шт.; 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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010) 3. Программное обеспечение T-FLEX университетская лицензия (T-FLEX CAD, T-3. FLEX DOCs, T-FLEX Технология, T-FLEX ЧПУ 2D, T-FLEX ЧПУ 3D, T-FLEX Динамика, T-FLEX Анализ) (договор №330В-ТСН-11-2018 от 08.11.2018) 4. MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009)
7.	311Л Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 15 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Toshiba XS2000 - ноутбук Aquarius Cmp NE405 - персональные компьютеры 9 шт. .Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
8.	301Л Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; -доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 7 шт. 1 Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
9.	202Л Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры - 7 шт. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018). 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
10.	306Л Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 7 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - персональные компьютеры – 7 шт. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Service Pack 3 (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). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)2. 2.Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия №45676388 от 08.07.2009 г. (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
11.	524В Компьютерный класс	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 14 шт.; - учебный стол – 1 шт.; - доска аудиторная –

		1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; Посадочных мест – 14.
12.	526В Лаборатория компьютерного моделирования и прототипирования элементов мехатроники и робототехники	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: - столы – 3 шт.; - учебный стол – 4 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - видеопроектор Epson EB-W39 – 1 шт.; - ноутбук Acer N16Q2 – 11 шт.; - станки с ЧПУ – 4 шт.; - настольный фрезерный станок с ЧПУ EXT SHG 0609 – 1шт.; Посадочных мест – 14. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с фев-яля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, 700514554, Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018) 2. Антивирусная программа Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), анти-вирус Dr.Web Desktop Security Suite (серверный).
13.	407П Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Чертежные столы – 16 шт.; Посадочных мест – 16; Комплект настенных и аудиторных плакатов
14.	409П Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Чертежные столы – 16 шт.; Посадочных мест – 16; Комплект настенных и аудиторных плакатов
15.	420П Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Чертежные столы – 16 шт.; Посадочных мест – 16; Комплект настенных и аудиторных плакатов

16.	<p>228В Специальное помещение - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: 1. Аудиторная стеклянная чертежная доска – 1 шт.; 2. Компьютеры DEPO Neos 295SE – 9 шт.; 3. Мониторы LCD19 – 9 шт.; 4. Мультимедиапроектор BenQ, -1шт.; 5. Экран на штативе (переносной) - 1шт.; 6. Принтер HP Laser Jet 5200 -1шт.; 7. Кол-во столов – 8 шт.; 8. Кол-во компьютерных столов – 11 шт.; Компьютерных мест - 9 Посадочных мест - 16 Доступ к сети Интернет</p>
17	<p><b>133 В Лаборатория «Тренажер судовой энергетической установки TRANSAS ERS-5000»</b> Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «В») Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий</p>	<p>Укомплектовано: - тренажёром судовой ЭУ TRANSAS ERS-5000; - специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: -мультимедийная система. - столы – 10 шт.; - посадочные места- 20;</p>
18	<p><b>132 В Лаборатория «Тренажер HV TRANSAS свыше 1000 В»</b> Учебная аудитория г. Мурманск, ул. Спортивная, д. 13 (корпус «В») Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля, для курсового проектирования (выполнения</p>	<p>Укомплектовано: - тренажёрным комплексом <b>HV TRANSAS свыше 1000 В</b> - специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: -мультимедийная система. - столы – 10 шт.; - посадочные места- 20;</p>

	курсовых работ), для промежуточной и итоговой аттестации, для проведения лабораторных и практических занятий	
--	--	--

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачёт».**

**Технологическая карта дисциплины Б1.Б.23 «Электроэнергетические системы»  
(промежуточная аттестация – «зачет»)**

Контрольные точки	Зачётное количество баллов min/max	График прохожд. дисц. (нед. сдачи)
<b>Текущий контроль</b>		
<i>Лабораторные работы</i>		
1.Лабораторная работа №1	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	2
2.Лабораторная работа №2	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	4
3.Лабораторная работа №3	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	6
4.Лабораторная работа №4	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	8
5.Лабораторная работа №5	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	10
6.Лабораторная работа №6	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	12
7.Лабораторная работа №7	Работа выполнена-2б/работа защищена 3б	14
8.РГР№1	Работа выполнена-5б/работа защищена 20 б	10
10.Посещение лекций	min – 0б - max - 15 б (более75% -15баллов; от75 - 50% -7баллов; менее50% -0 баллов)	1-17
11.Своевременная сдача контрольных точек	min - 0баллов - max - 15 баллов	2-17
12.Другие контрольные точки	Участие в СНТК от 5 до 15 баллов	СНТК
<b>Промежуточная аттестация «ЗАЧЁТ»</b>		
Итоговые баллы по дисциплине	min60 - max100 (в том числе баллы полученные в ходе ЗАЧЁТА)	Зачётная неделя
Если обучающийся набрал зачётное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачётом, то он считается аттестованным.		
<b>ИТОГО:</b>	min – 60 баллов; max -100 баллов	