

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



« 02 » 20 21 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.05 Надежность электроснабжения  
код и наименование дисциплины

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

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

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

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

Мурманск  
2021

**Лист согласования**

1 Разработчик(и)

Старший преподаватель  
должность

СЭиТ  
кафедра

*Карначев*  
подпись

Карначев И.П.  
Ф.И.О.

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

Строительства, энергетики и транспорта 01.07.2021 г.  
наименование кафедры

протокол № 05

*Челтыбашев*  
подпись

Челтыбашев А.А.-

Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой

*СЭиТ*

наименование кафедры

01.07.2021г.

дата

*Челтыбашев*  
подпись

Челтыбашев А.А.

Ф.И.О.

<sup>1</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

**Лист изменений и дополнений, вносимых в РП**

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>

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов, дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.В.05	Надежность электроснабжения	<p><b>Цель дисциплины</b> - получение знаний о современной теории надежности в технике и применении её методов в системах электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> познакомить с экономикой фактора надежности систем электроснабжения; дать информацию о теоретических основах анализа надежности систем электроснабжения; научить синтезу систем электроснабжения по заданному уровню надежности.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины академический бакалавр должен:</b></p> <p><b>Знать:</b> основы анализа надежности систем электроснабжения; методы расчета показателей надежности систем электроснабжения; методы синтеза систем электроснабжения по заданному уровню надежности.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать показатели уровня надежности электро-снабжения; синтезировать схемы систем электроснабжения по заданному уровню надежности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления расчетных схем замещения для расчета показателей надежности.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b>            Задачи и исходные положения оценки надёжности. Факторы, нарушающие надёжность системы и их математические описания.            Математические модели и количественные описания. Математические модели и количественные расчёты надёжности систем.            Экономические аспекты надежности. Синтез систем электро-снабжения по уровню надежности.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b>            ПК-1, ПК-2</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации</b>            Семестр 7 - экзамен            Семестр 7 – защита КП</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** формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

**Задачи дисциплины:** познакомить с экономикой фактора надежности систем электроснабжения; дать информацию о теоретических основах анализа надежности систем электроснабжения; научить синтезу систем электроснабжения по заданному уровню надежности.

### 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	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется в части анализа данных для проектирования систем электроснабжения объектов и технических ограничений при проектировании СЭС	ИД-1 ПК-1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов
			ИД-3 ПК-1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения
2	ПК-2 Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	Компетенция реализуется частично в части расчетов режимов работы СЭС	ИД-2 ПК-2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта

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

Таблица 3- Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр	Всего часов	Курс		Всего часов
	7		5		
зимняя сессия			летняя сессия		
Лекции	24	24	4	4	8
Практические работы	24	24	-	4	4
Лабораторные работы	24	24	4	-	4
Контактная работа для выполнения курсовой работы (проекта)	3	3	-	3	3
Самостоятельная работа	56	56	64	75	139
Выполнение курсовой работы (проекта)	13	13	-	13	13
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	-	9	9
Всего часов по дисциплине	180	180	72	108	180

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1	1		1	1
Зачет/зачет с оценкой	-	-	-	-	-
Курсовая работа (проект)	1	1	-	1	1
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. Задачи и исходные положения оценки надёжности.</b> Надёжность в технике и энергетике. Исторические сведения о надёжности. Развитие науки о надёжности систем электроснабжения. Задачи надёжности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения. Основные особенности систем электроснабжения с точки зрения теории надёжности. Причины и физические основы возникновения и развития аварий в системах электроснабжения. Классификация аварий. Практические методы и средства обеспечения надёжности в технических и энергетических системах. Основные понятия, термины и определения теории надёжности в технике и энергетике. Относительность понятия "элемент" и "система" при анализе надёжности сложных технических систем</p>	4	-	-	8	1	-	-	20
<p><b>2. Факторы, нарушающие надёжность системы и их математические описания.</b> Понятие отказа. Причины отказов основных элементов систем электроснабжения: воздушных линий электропередачи, кабельных линий электропередачи, трансформаторов, коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики. Классификация отказов. Потоки отказов элементов и их свойства.</p>	4	24	4	10	1	4	1	24
<p><b>3. Математические модели и количественные описания.</b> Основные понятия теории вероятностей. Событие. Вероятность события. Классификация случайных событий. Основы теории множеств. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные законы и правила теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Случайные величины и их характеристики. Законы распределения случайных величин, используемые в</p>	4	-	4	10	2	-	1	24

<p>теории надежности. Случайные процессы. Марковские процессы как модели функционирования элементов систем электроснабжения. Пуассоновский процесс и его применение для описания вероятностных характеристик отказов и восстановлений элементов систем электроснабжения. Теория массового обслуживания. Модель «гибели и размножения». Формула Литла.</p>								
<p><b>4. Математические модели и количественные расчёты надёжности систем.</b></p> <p>Показатели надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов и систем. Комплексные показатели надежности восстанавливаемых элементов электрических систем. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы Процессы отказов и восстановления в простейших и сложных системах. Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем. Приемы формализации при формировании систем дифференциальных уравнений. Асимптотические методы при анализе надежности простейших систем. Модели процессов преднамеренных отключений, ремонтных состояний в реальных системах электроснабжения. Асимптотические методы при анализе надежности простейших и сложных систем.</p> <p>Практические методы расчета надежности схем электрических соединений при последовательном, параллельном и последовательно-параллельном соединении элементов в системе. Основные приемы и методы структурного анализа при расчетах надежности систем электроснабжения. Метод минимальных путей и сечений. Методы определения минимальных путей и сечений относительно расчетных объектов (узлов нагрузки, узлов генерации, передающих элементов) в системах электроснабжения. Понятия об основных и дополнительных сечениях. Составление расчетных схем по надежности систем электроснабжения с</p>	4	-	12	10	2	-	1	24



учетом оперативных переключений. Понятия о структурной и функциональной надежности. Методы учета ограничений пропускной способности элементов и их групп при анализе структурной и функциональной надежности.								
<b>5. Экономические аспекты надежности</b> Методы расчета недоотпуска электроэнергии на различных интервалах времени и при переменных коммутационных состояниях систем. Методы экономической оценки уровня надежности систем электроснабжения.	4	-	4	10	1	-	1	24
<b>6. Синтез систем электроснабжения по уровню надежности.</b> Основные приемы синтеза схем электрических соединений с заданным уровнем надежности. Требования нормативных материалов, предъявляемые к уровню надежности электроснабжения. Сведения о современных методах расчета надежности. Влияние принципов построения и особенностей управления систем электроснабжения на уровень надежности электроснабжения различных электроприемников и потребителей.	4	-	-	8	1	-	-	23
<b>Итого:</b>	24	24	24	56	8	4	4	139

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

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

**Таблица 6. -Перечень лабораторных работ**

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1.	Снятие времятоковой характеристики предохранителя.	8	1
2.	Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя.	8	2
3.	Снятие вольтамперной характеристики ограничителя перенапряжений.	8	1

**Таблица 7. -Перечень практических работ**

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1	Составление функции работоспособности (ФР) и неработоспособности (ФНР) схемы	4	1
2	Представление в аналитическом виде показателей надежности системы	4	1

3	Расчет надежности нерезервированных участков системы	4	1
4	Расчет надежности участков системы с целой кратностью резервирования	4	-
5	Сопоставление по надежности простых резервированных подсистем	4	-
6	Оценка недоотпуска электроэнергии	4	1

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

Расчёт показателей надежности системы электроснабжения потребителей. Курсовой проект представляет комплексное задание, включающее в себя как вопросы обзора и оценки существующих моделей надежности систем электроснабжения потребителей, «слабых звеньев» элементов электроэнергетических систем, анализ повреждаемости электрического оборудования электростанций и сетей (синхронных генераторов, трансформаторов, асинхронных генераторов и машин постоянного тока), анализ методов повышения надежности ЭЭС, экономические вопросы надежности ЭЭС. А также расчет показателей надежности схемы электроснабжения потребителей аналитическим и логико-вероятностным методами, и другие вопросы, связанные с надежностью электроэнергетических систем (ЭЭС).

№	Этапы работы	Объем работы, часы	
		самостоятельная работа	контактная работа
1.	Определение показателей надёжности исходной схемы	7	2
2.	Расчет показателей надежности модернизированной схемы	6	1

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

1. «Надежность электроснабжения», Методические указания к контрольным работам для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

2. «Надежность электроснабжения», Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

3. «Надежность электроснабжения», Методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

4. «Надежность электроснабжения», Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

5. «Надежность электроснабжения», Методические указания к самостоятельной работе для студентов специальности 13.03.02 «*Электроэнергетика и электротехника*» всех форм обучения

**7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа.**

ФОС входит в состав образовательной программы в виде самостоятельного документа.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

***Основная литература***

1. Ефремов, Л. В. Практика вероятностного анализа надежности техники с применением компьютерных технологий : монография / Л. В. Ефремов; Рос. акад. наук, Ин-т проблем машиноведения. - Санкт-Петербург : Наука, 2008. - 215, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 210-212. - ISBN 978-5-02-025340-7 : 450-00.

2. Светлицкий, В. А. Статистическая механика и теория надежности : учебник для вузов / В. А. Светлицкий. - Изд. 2-е, стер. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 503 с. : ил. - Библиогр.: с. 500-501. - ISBN 5-7038-1772-2 : 110-00.

3. Тремясов, В. А. Теория надежности в энергетике. Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию : учебное пособие / В. А. Тремясов, Т. В. Кривенко. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-7638-3749-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84157.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кобелев, А. В. Установившиеся и переходные режимы работы электрических цепей : учебное пособие / А. В. Кобелев, С. В. Кочергин, Печагин Е. А.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 153 с. — ISBN 978-5-8265-1694-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85981.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Ананичева, С. С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах : учебное пособие / С. С. Ананичева, С. Н. Шелюг. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7996-1784-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65910.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Валеев, И. М. Методика расчета режима работы системы электроснабжения городского района : монография / И. М. Валеев, Т. А. Мусаев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7882-2093-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79324.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

***Дополнительная литература***

7. Острейковский, В. А. Теория надежности : учебник для вузов / В. А. Острейковский. - Москва : Высш. шк., 2003. - 463 с. - ISBN 5-06-004053-4 : 177-96.

**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.**

1. 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.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010 г.)
4. Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетевая версия), номер лицензии L3477-6735 от 20.11.2012 (договор 26/32/277 от 15 ноября 2012 г.)

Ежегодно обновляемое (продлеваемое) программное обеспечение:

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance).

Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, Институт «Морская академия» – 700514554, Естественно-технологический институт – ICM-167651, Институт арктических технологий – ICM-167652), подразделения СПО – ICM-167650

Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

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

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

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

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

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	<p><b>408С</b> Лаборатория моделирования режимов работы электрических сетей.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации</p> <p>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>105С</b> Лаборатория электрических сетей. Кабинет стропального дела.</p> <p>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 и итоговой аттестации.</p> <p>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 – 30.</li></ul>
3.	<p><b>113С</b> Лаборатория электрических машин и аппаратов. Лаборатория электрооборудования электрической части станций и подстанций.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), выполнения курсовых работ (курсовых проектов), групповых и</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 версия). Тип ЭА1-С-Р</li></ul>

	индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г.Мурманск, ул. Советская, д.14 (корпус «С»)	
4.	<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.
5.	<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 дисциплины (промежуточная аттестация - экзамен)**

Дисциплина «Надежность электроснабжения»

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1	Посещение лекций (12 лекций)	16	24	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 8,3 % - 2 балла; (12 лекций) 100 % - 24 балла			
2	Выполнение лабораторных работ (3 лаб.)	15	18	По расписанию
	Выполнение одной ЛР – 6 баллов, не в срок – 5 баллов (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	Практические занятия (6 практ. занятий)	12	18	По расписанию
	Выполнение одной ПР в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла.			
4	Контрольные работы (1)	17	20	По расписанию
	Одна к.р. – от 17 до 20 баллов. Отлично – 20 баллов, хорошо – 18 баллов, удовлетворительно – 17 баллов			
1.	<b>ИТОГО</b>	min - 60	max - 80	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
2.	<b>Экзамен</b>	min – 10	max - 20	Сессия
3.	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов			
4.	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>min - 70</b>	<b>max - 100</b>	
5.	<p><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)</p> <p><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»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			



**Таблица 10 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация курсовой 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	7	8	
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	7	8	
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	7	9	
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	7	10	
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	7	8	
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	9	10	
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	9	10	
8.	Обоснованность и доказательность выводов работы	7	9	
9.	Своевременная сдача на проверку курсовой работы/проекта	0	8	
	<b>ИТОГО</b>	min - 60	max - 80	
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Защита курсовой работы/проекта</b>	min – 10	max - 20	
	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 курсовой проект и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсового проекта и его защиты</p> <p><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»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			

**Таблица 11 - Ведомость для оценки студентов по БРС по дисциплине «Надежность электроснабжения»  
(заполняется преподавателем 30 числа каждого месяца)**

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций - 12 (16-24 баллов)	Выполнение практич. занятий - 6 (15 – 18 баллов)	Выполнение лабораторных работ - 3 (15-18 баллов)	Выполнение контрольных работ - 1 (17-20 баллов)	Итого (60-80 баллов)