

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.13 Надежность электроснабжения

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Надежность электроснабжения является формирование у студентов

бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний и практических

навыков по анализу, синтезу и использованию систем автоматики на базе современных техниче-

ских средств, применяемых для автоматизации сельскохозяйственного производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	ПК-1.1 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований соответствующей области знаний	знает Цели и задачи проводимых исследований и разработок умеет Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний владеет навыками Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам научных исследований	ПК-1.2 Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок соответствующей области знаний	знает Отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований умеет Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний владеет навыками Составление отчетов (разделов отчетов) по теме или по результатам проведенных экспериментов
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам научных исследований	ПК-1.3 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в соответствующей области знаний	знает Методы и средства планирования и организации научных исследований и опытно-конструкторских разработок умеет Применять нормативную документацию в соответствующей области знаний владеет навыками Проведение работ по формированию элементов технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ
ПК-2 Способен участвовать в разработке	ПК-2.1 Предпроектное обследование объекта	знает

<p>проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД</p>	<p>капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p>	<p>Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей умеет Осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации по объекту капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения владеет навыками Определение характеристик объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД</p>	<p>ПК-2.2 Подготовка к выпуску проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>	<p>знает Правила автоматизированной системы управления организацией умеет Выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства владеет навыками Сбор информации по существующим техническим решениям систем электроснабжения объекта капитального строительства</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД</p>	<p>ПК-2.3 Разработка концепции системы электроснабжения объекта ПД</p>	<p>знает Требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объекта капитального строительства умеет Разрабатывать концепции системы электроснабжения объекта ПД владеет навыками Разработка вариантов структурных схем системы электроснабжения объекта капитального строительства и выбор оптимальной структурной схемы</p>
<p>ПК-2 Способен участвовать в разработке проекта и/или части проекта системы электроснабжения объектов ПД</p>	<p>ПК-2.4 Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов ПД</p>	<p>знает Правила устройства электроустановок умеет Типовые проектные решения системы электроснабжения объектов капитального строительства владеет навыками Выбор оборудования для системы электроснабжения объектов капитального строительства</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность электроснабжения» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 8 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Надежность электроснабжения» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Автономные системы электроснабжения

Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Техника высоких напряжений

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электрическая часть электростанций и подстанций

Энергоэкономические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Научно-исследовательская практика

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность Научно-исследовательская практика

Автономные системы электроснабжения

Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Техника высоких напряжений

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электрическая часть электростанций и подстанций

Энергоэкономические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Научно-исследовательская практика

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Автономные системы электроснабжения

Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Техника высоких напряжений

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Научно-исследовательская практика

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность
Электрическая часть электростанций и подстанций

Автономные системы электроснабжения

Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Техника высоких напряжений

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Научно-исследовательская практика

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность
Электроэнергетические системы и сети

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность Релейная защита и автоматизация
электроэнергетических систем

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность Электроснабжение

Автономные системы электроснабжения

Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Техника высоких напряжений

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Научно-исследовательская практика

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность
Переходные процессы в электроэнергетических системах

Автономные системы электроснабжения

Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Техника высоких напряжений

Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Электрическая часть электростанций и подстанций

Электроэнергетические системы и сети

Энергосбережение

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электроснабжение

Научно-исследовательская практика

Математические задачи электроэнергетики

Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Техника высоких напряжений
Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Реконструкция электрических сетей

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение

Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность

Ремонт электрооборудования
Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение

Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике

Введение в профессиональную деятельность
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Энергосбережение
Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Введение в профессиональную деятельность

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Моделирование в электроэнергетике
Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Автоматика

Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Технико-экономические расчеты в энергетике
Автономные системы электроснабжения
Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях
Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения
Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения
Ремонт электрооборудования
Техника высоких напряжений
Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения
Переходные процессы в электроэнергетических системах
Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем
Электрическая часть электростанций и подстанций
Электроэнергетические системы и сети
Энергосбережение
Автоматика
Моделирование в электроэнергетике
Реконструкция электрических сетей
Электроснабжение
Научно-исследовательская практика
Математические задачи электроэнергетики
Технико-экономические расчеты в энергетике
Введение в профессиональную деятельность
Математические задачи электроэнергетики

8	108/3	18		36	54		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		4			
практической подготовки		18		36	54		

Семестр	Трудоёмк ость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцирован ный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
8	108/3			0.12			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикат оров достиж ения компете нций
			всего	Лекции	Семинарск ие занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Надежность технических систем									
1.1.	Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.	8	6	2	4	8	КТ 1	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.3	
1.2.	Математический аппарат теории надежности технических систем и систем электроснабжения	8	8	2	6	8	КТ 1	Устный опрос	ПК-2.2, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1	
1.3.	Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах электрооборудования.	8	12	6	6	8	КТ 1	Устный опрос	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.4, ПК-1.1	
1.4.	Математические модели надёжности систем Лабораторная работа Определение надёжности систем электро-4/2/4 2/2/2 электроснабжения.	8	6	2	4	8	КТ 2	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3	

1.5.	Методы расчета надежности систем электро-снабжения.	8	4	2		2	8	КТ 2	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.6.	Экономические аспекты надежности	8	6	2		4	8	КТ 3	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.7.	Синтез систем электроснабжения по уровню надежности	8	12	2		10	6	КТ 3	Тест	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18		36	54			
	Итого		108	18		36	54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.	Терминология общей теории надёжности. Особенности терминологии в теории надежности электроэнергетических систем и систем электроснабжения. Нормативные документы в области надежности электроэнергетических систем.	2/-
Математический аппарат теории надежности технических систем и систем электроснабжения	Виды надежности электроэнергетических систем. Структурная, балансовая и режимная надежности их характеристики. Понятие критериев отказа. Элементы теории вероятностей.	2/-
Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах электрооборудования.	Классификация методов определения надежности. Характеристики расчетных методов определения надежности. Методы на основе логических схем. Метод наименьших путей и сечений, метод декомпозиции, методы дерева отказов.	6/2
Матема-	Показатели и характеристики	2/-

<p>тические модели надёжности систем Лабораторная работа Определение надёжности систем электро- 4/2/4 2/2/2 электропитания.</p>	<p>ремонтпригодности. Показатели и характеристики долговечности. Показатели и характеристики сохраняемости. Комплексные показатели и характеристики надёжности.</p>	
<p>Методы расчета надёжности систем электро- снабжения.</p>	<p>Методы оценки параметров системы электропитания критериям отказа. Допустимые режимы работы элементов системы электропитания.</p>	2/-
<p>Экономические аспекты надёжности</p>	<p>Экономические основы надёжности. Определение оптимальных затрат на резервирование.</p>	2/2
<p>Синтез систем электропитания по уровню надёжности</p>	<p>Решение задач определения оптимального резервирования различными методами.</p>	2/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Общие сведения о теории надёжности технических систем и систем электропитания.	Определение показателей надёжности элементов систем электропитания.	лаб.	4
Математический аппарат теории надёжности технических систем и систем электропитания	Определение закона распределения вероятности безотказной работы элементов системы электропитания	лаб.	6
Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах электрооборудования.	Определение надёжности систем электропитания с применением методов на основе логических схем	лаб.	6
Математические модели надёжности систем Лабораторная работа Определение надёжности систем электро-	Определение надёжности систем электропитания с применением методов на основе пространства состояний	лаб.	4

4/2/4 2/2/2 электрооборудования.			
Методы расчета надежности систем электрооборудования.	Определения показателей надежности электрооборудования по статистическим данным	лаб.	2
Экономические аспекты надежности	Определение критериев отказа для структурной и балансовой надежности	лаб.	4
Синтез систем электрооборудования по уровню надежности	Определение критериев отказа для режимной надежности	лаб.	6
Синтез систем электрооборудования по уровню надежности	Синтез системной надежности	лаб.	4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Показатели надежности систем электрооборудования и их нормативные значения, их значение для потребителей.	8
Законы вероятности: экспоненциальному закону, закон Вейбулла, нормальному закону, закону Пуассона. Стационарное	8
Расчеты вероятности безотказной работы методом пространства состояний.	8
Источники статистических данных в системах электрооборудования и их обработка.	8
Влияния резервирования и устройств релейной защиты на надёжность систем электрооборудования	8

Определение оптимальных затрат на резервирование.	8
Решение задач определения оптимального резервирования различными методами.	6

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Надежность электроснабжения» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Надежность электроснабжения».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Надежность электроснабжения».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.. Показатели надежности систем электроснабжения и их нормативные значения, их значение для потребителей.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	Математический аппарат теории надежности технических систем и систем электроснабжения. Распределение вероятностей по экспоненциальному закону, закон Вейбулла, нормальному закону, закону Пуассона. Стационарное значение интегральной функции надёжности	Л1.2	Л2.2	Л3.1
3	Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах электрооборудования.. Расчеты вероятности безотказной работы методом пространства состояний.	Л1.3	Л2.3, Л2.4	Л3.1
4	Математические модели надёжности систем Лабораторная работа Определение надёжности систем электро- 4/2/4	Л1.4	Л2.4	Л3.1

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Технико-экономические расчеты в энергетике			x					
	Электрическая часть электростанций и подстанций					x	x		
	Электроснабжение					x			
	Электроэнергетические системы и сети					x	x		
	Энергосбережение							x	
	Энергосбытовая деятельность								x
ПК-2.3:Разработка концепции системы электроснабжения объекта ПД	Автоматика					x			
	Автономные системы электроснабжения							x	
	Математические задачи электроэнергетики			x					
	Организация и управление электросетевыми предприятиями								x
	Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения						x		
	Переходные процессы в электроэнергетических системах						x		
	Преддипломная практика								x
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения							x	
	Проектная работа			x			x		x
	Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения							x	
	Реконструкция электрических сетей					x			
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						x		
	Техника высоких напряжений							x	
	Технико-экономические расчеты в энергетике			x					
	Электрическая часть электростанций и подстанций					x	x		
	Электроснабжение					x			
	Электроэнергетические системы и сети					x	x		
	Энергосбытовая деятельность								x
ПК-2.4:Разработка проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения	Автоматика					x			
	Автономные системы электроснабжения							x	
	Математические задачи электроэнергетики			x					

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
объектов ПД	Организация и управление электросетевыми предприятиями								x
	Основы АСУ электроустановок систем электроснабжения						x		
	Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения								x
	Переходные процессы в электроэнергетических системах						x		
	Потери и хищение электроэнергии в электрических сетях							x	
	Преддипломная практика								x
	Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения							x	
	Проектная работа			x			x		x
	Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения							x	
	Реконструкция электрических сетей					x			
	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем						x		
	Ремонт электрооборудования							x	
	Техника высоких напряжений							x	
	Технико-экономические расчеты в энергетике			x					
	Электрическая часть электростанций и подстанций					x	x		
	Электроснабжение					x			
	Электроэнергетические системы и сети					x	x		
	Энергосбытовая деятельность								x

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Надежность электроснабжения» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Надежность электроснабжения» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
8 семестр			
КТ 1	Устный опрос		10
КТ 2	Тест		10
КТ 3	Тест		10
Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
8 семестр			
КТ 1	Устный опрос	10	
КТ 2	Тест	10	
КТ 3	Тест	10	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Надежность электроснабжения» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязки к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Надежность электроснабжения»

Вопросы к зачету

Раздел 1.

1. Основные понятия, термины и определения теории надежности в электроэнергетике.
2. Нормативные требования к надёжности электроснабжения потребителей.
3. Задачи надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
4. Понятие отказа. Критерии отказа.
5. Виды надежности электроэнергетических систем.
6. Показатели надёжности систем электроснабжения.
7. Понятие средней наработки на отказ, вероятности безотказной работы
8. Случайные величины и их характеристики. Законы распределения случайных величин, ис

пользуемые в теории надежности.

12. Показатели надёжности неремонтируемого электрооборудования.
13. Показатели надёжности ремонтируемого электрооборудования.
14. Взаимосвязь между показателями надёжности.
15. Ремонтопригодность электрооборудования.
16. Долговечность и сохраняемость электрооборудования.
17. Комплексные показатели надёжности.
18. Статистическая оценка показателей надёжности.
19. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надёжности.
20. Расчетные методы определения надежности систем электроснабжения
- 21 Экспериментальные методы определения надежности
22. Методы расчета надёжности на основе логических схем
23. Методы расчета надёжности на основе минимальных путей и сечений
24. Методы расчета надёжности на основе дерева отказов
25. Методы расчета надёжности с использованием пространства состояний
26. Методы расчета балансовой надежности

Раздел 2

27. Определение надёжности элементов систем электроснабжения по данным об их эксплуатации

28. Коэффициент готовности и коэффициент технического использования
29. Обработка статистических данных при определении надёжности электрооборудования
30. Оценка критериев отказа для режимной надежности
31. Оценка критериев отказа для режимной балансовой
32. Оценка критериев отказа для режимной структурной
33. Оптимальное резервирования. Решение задачи оптимального резервирования методом наискорейшего спуска.
34. Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем.
35. Приемы формализации при формировании систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем.
36. Расчёт надёжности системы внешнего электроснабжения при питании от одного источника электроэнергии.
37. Расчёт надёжности системы внешнего электроснабжения при питании от двух независимых источников электроэнергии.
38. Основные схемы внутреннего электроснабжения. Характеристика надёжности.
39. Системы гарантированного электроснабжения и характеристика её надёжности.
40. Современные методы расчета надежности.
41. Методы расчета недоотпуска электроэнергии на различных интервалах времени и при переменных коммутационных состояниях систем.
42. Влияние резервирования на надежность систем электроснабжения.
43. Экономические последствия перерывов в электроснабжении.
44. Современные методы обеспечения надежности в системах внешнего электроснабжения.
45. Влияние принципов построения и особенностей управления систем электроснабжения на уровень надежности электроснабжения различных электроприемников и потребителей.
46. Основные приемы синтеза схем электроснабжения с заданным уровнем надежности.

Типовые задания к зачету

Пример 1. Расчет вероятности безотказной работы системы электроснабжения завода.

Для заданной схемы электроснабжения завода, приведенной на рисунке, составить логическую

схему для расчета надежности и вычислить вероятность безотказной работы методом логических

схем, методом минимальных путей и сечений, методом пространства состояний по заданным пара-

метрам надежности элементов системы электроснабжения. Средняя годовая мощность завода со-

ставляет величину $P_{зср} = 1$ МВт.

Требуется определить: вероятность безотказной работы системы электроснабжения и недоот-

пуск электроэнергии.

Элемент

B1

L1

B2

Тоткл, час

30

48

25

Пример 2

Солнечная батарея состоит из 100 функционально необходимых равнона-дёжных элементов. Определить, какой величиной интенсивности отказов должны обладать элементы, чтобы вероятность безотказной работы батареи в течении 100 часов была не менее 0,9.

Пример 3

Генерирующая часть системы состоит из 3 генераторов одинаковой мощности 20 кВт. Зная данные об их вынужденных (24 часа) и плановых (72 часа) простоях, определить вероятности со-

стояний системы генерации с различными мощностями и рассчитать вероятность потери нагрузки

для случаев, когда средняя нагрузка системы за рассматриваемый период составляла величину 0,9,

0,65, 0, 5 от номинальной системы генерации (при всех работающих генераторах)

Пример 4

Дано: Пусть система состоит из элементов с разными показателями надежности, причем для

повышения надежности применяются различные способы резервирования на различных участках

(риунок). Общая стоимость системы без резерва 25 ед.

Требуется определить оптимальный резерв на каждом участке для двух случая, когда общая стоимость системы должна быть не более 30 ед.

1. Нормативная документация в области надежности систем электроэнергетики
2. Определение надёжности электроэнергетического оборудования по статистическим данным об его эксплуатации
3. Методы расчета режимов электрических сетей
4. Методы оценки критериев отказа структурной надежности
5. Методы оценки критериев отказа балансовой надежности
6. Методы оценки критериев отказа режимной надежности
7. Основы устойчивости энергосистем
8. Баланс активной и реактивной мощностей
9. Обзор информации производителей электрооборудования о его надежности
10. Влияние различных факторов на надежность систем электроснабжения
11. Учет коммутационной аппаратуры при расчете надежности
12. Учет действия релейной защиты и автоматики при расчетах надежности
13. Типовые показатели надежности систем электроснабжения

14. Методики определения закона распределения случайной величины
 15. Обзор программного обеспечения для расчета надежности технических систем
 16. Принципы работы программного обеспечения для расчета режимов электроэнергетических систем
 17. Модели генерирующей части энергосистемы для расчет надежности
 18. Модели нагрузки для расчета надежности энергосистем
 19. Решение задач оптимального резервирования методом динамического программирования
 20. Решение задач оптимального резервирования методом наискорейшего спуска
 21. Экономические аспекты надежности систем электроснабжения
 22. Надежность резервируемых систем
 23. Вопрос надежности оборудования резерва
 24. Методики выявления скрытых отказов
 25. Надёжность систем электроснабжения при наличии резервных генераторов различных типов
 26. Анализ надежности схему РУ 10 кВ
 27. Оценка надежности электроэнергетического оборудования
 28. Анализ показателей надежности устройство релейной защиты и автоматики
 29. Анализ надежности систем оперативного тока на подстанциях
 30. Применение численного моделирования при анализе надежности
 31. Применение методов пространства состояний при оценке надежности систем электроснабжения
 32. Расчет надежности устройств контроля и учета электрической энергии.
- Контрольная точка № 1 (темы 1-3)
 Типовые вопросы (оценка знаний):
1. Основные определения надежности в области электроэнергетики
 1. Основные законы распределения случайной величины
 2. Расчет показателей надежности методом логических схем
- Типовые задания (оценка умений и навыков):
 Дано: Распределение экспериментальных данных об длительности отказов заданного типа оборудования.
- Требуется определить: Требуется проверить гипотезу о экспоненциальном распределении с применением критерия χ^2 Пирсона
2. Дано: Для заданной схемы электроснабжения завода, приведенной на рисунке, составить логическую схему для расчета надежности и вычислить вероятность безотказной работы методом логических схем, методом минимальных путей и сечений, методом пространства состояний по заданным параметрам надежности элементов системы электроснабжения.
- Средняя годовая мощность завода составляет величину $P_{зср} = 5$ МВт.
 Требуется определить: вероятность безотказной работы системы электроснабжения и недоотпуск электроэнергии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

- а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- основная**

Л1.1 Назарычев А.Н., Андреев Д. А. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей. Централизованное и автономное электроснабжение объектов, цехов, промыслов, предприятий и промышленных комплексов [Электронный ресурс]:учеб.-практическое пособие; ВО - Аспирантура. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2006. - 928 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=520697>

Л1.2 Анчарова Т. В., Рашевская Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Электронный ресурс]:Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. - 415 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=1045619>

Л1.3 Малафеев С. И., Копейкин А. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 316 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171887>

Л1.4 Долгин В. П., Харченко А. О. Надежность технических систем [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Вузовский учебник, 2020. - 167 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=398991>

дополнительная

Л2.1 Ополева Г. Н. Электроснабжение промышленных предприятий и городов [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2022. - 416 с. – Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/document?id=386067>

Л2.2 Малафеев С. И. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Специалитет. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/183737>

Л2.3 Никитенко Г. В., Коноплев Е. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 312 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/200477>

Л2.4 Хорольский В. Я., Таранов М. А. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022. - 127 с. – Режим доступа: <https://znaniium.com/catalog/document?id=399457>

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 И. Н. Воротников, М. А. Мастепаненко, И. К. Шарипов, С. В. Аникуев ; СтГАУ Надежность электроснабжения:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 949 КБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Электротехника	https://electrono.ru
2	Радиоэлектроника и электротехника	https://www.radioingener.ru
3	Электронная электротехническая библиотека	http://www.electrolibrary.info

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Профессиональный уровень бакалавриата инженерного профиля во много зависит от того освоил ли он процессы и явления, которые происходят в электроустановках, принципы построения и

функционирования отдельных элементов и электроэнергетической системы в целом.

Работа на лекции Умение достаточно полно записать содержание лекции – важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект – это запись смысла лекции.

Работа с литературой. Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой – гарантия того, что студент станет хорошим специалистом и в будущей профессиональной деятельности будет способен самостоятельно овладевать новыми знаниями.

Работа с книгой включает следующие этапы.

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли

и

выводов.

3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении

курсо-

вых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.

4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.

5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополне-

ние к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой

работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на расшифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта – не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной

чет-

кости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет

логиче-

ским продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существен-

-

ный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоя-

-

тельного труда.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. OPERA - Система управления отелом

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 203/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>"Оснащение: Специализированная мебель на 32 посадочных места. Измерительный комплект К-505, Плазменный телевизор Sharp65 - 1 шт., коврик диэлектрический 4 шт., прибор РНО 16 шт., фазорегулятор 7 шт., Стенд для проведения лабораторно-практических занятий 8 секций, устройство КРЗА-С, ноутбук – 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета."</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Надежность электроснабжения» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144).

Автор (ы)

_____ доцент , к.т.н. Жданов Валерий Георгиевич

Рецензенты

_____ заведующий кафедрой , к.т.н. Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рабочая программа дисциплины «Надежность электроснабжения» рассмотрена на заседании Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования протокол № 16 от 17.04.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Заведующий кафедрой _____ Воротников Игорь Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Надежность электроснабжения» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № от г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП _____