

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 11.06.2023 17:04:43

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Приложение 5
к ОПОП ВО 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,
профиль ""

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Основы теории надежности

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация	Инженер-исследователь		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Формы контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамен 4	
аудиторные занятия	34		
самостоятельная работа	83		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	83	83	83	83
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., проф., Плащанский Леонид Александрович

Рабочая программа

Основы теории надежности

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02-БЭЭ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 19.06.2023, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 19.06.2023, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Ляхомский Александр Валентинович, д.т.н., профессор

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Получение знаний, умений и навыков, необходимых для решения инженерных задач в области создания гибких безопасных, безаварийных и диагностируемых электротехнических систем промышленных и горных предприятий, отвечающих современному уровню развития техники.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.3	Основы горного дела	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Промышленная электроника	
2.2.2	Стационарные установки	
2.2.3	Электрические и электронные аппараты	
2.2.4	Электрические машины	
2.2.5	Математические методы в электроэнергетике	
2.2.6	Производственная практика	
2.2.7	Теория автоматического управления	
2.2.8	Экономика и менеджмент в электротехнических системах	
2.2.9	Электротехнологические установки	
2.2.10	Энергоемкость технологических процессов	
2.2.11	Анализ производственных рисков промышленных предприятий	
2.2.12	Возобновляемые источники энергии	
2.2.13	Интеллектуальные технологии обработки и анализа данных	
2.2.14	Основы электробезопасности	
2.2.15	Оценка энергетической эффективности	
2.2.16	Теория электропривода	
2.2.17	Риск-менеджмент в электроэнергетике	
2.2.18	Системное управление электроприводами	
2.2.19	Функциональное моделирование цифровизации горных предприятий	
2.2.20	Информационные технологии в электротехнических системах	
2.2.21	Силовая электроника в системах электроснабжения	
2.2.22	Системное управление энергоресурсами	
2.2.23	Моделирование систем электропривода	
2.2.24	Оптимизация параметров систем электроснабжения	
2.2.25	Програмные средства проектирования электротехнических систем	
2.2.26	Проектирование и моделирование электротехнических систем	
2.2.27	Проектирование ресурсо- и энергосберегающих электроприводов и их экономическая оценка	
2.2.28	Проектирование систем электроснабжения и их экономическая оценка	
2.2.29	Электроснабжение предприятий	
2.2.30	Надежность систем электроснабжения	
2.2.31	Управление проектами	
2.2.32	Управление ресурсо- и энергосберегающими приводами	
2.2.33	Цифровизация в электротехнических системах	
2.2.34	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.35	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами
Знать:
ОПК-4-31 Методологию проектирования и разработки продукции, процессов и систем, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-4-32 Каким образом применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами
ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения
Знать:
ПК-7-31 Методы и порядок проектирования систем электропривода и электроснабжения
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Знать:
ОПК-2-31 Соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, положения фундаментальных наук при решении профессиональных задач
ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам
Знать:
ПК-6-31 Методологию проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения
Уметь:
ПК-7-У1 Применять методы и порядок проектирования систем электропривода и электроснабжения
ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам
Уметь:
ПК-6-У1 Использовать методы и последовательность проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Уметь:
ОПК-2-У1 Использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами
Уметь:
ОПК-4-У1 Проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-4-У2 Применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами
ПК-7: Способен к проектированию систем электропривода и электроснабжения
Владеть:
ПК-7-В1 Навыками проектирования систем электропривода и электроснабжения
ПК-6: Способен к научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам
Владеть:
ПК-6-В1 Навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Владеть:

ОПК-2-В1 Навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знаний фундаментальных наук при решении профессиональных задач

ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами

Владеть:

ОПК-4-В1 Методами проектирования и разработки продукции, процессов и систем, соответствующих профилю подготовки, навыками использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

ОПК-4-В2 Навыками применения экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные понятия и определения теории надежности; факторы, влияющие на надежность							
1.1	Основные понятия и определения теории надежности /Лек/	4	2	ОПК-2-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э4		КМ1	Р1
1.2	Факторы, влияющие на надежность /Пр/	4	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Э3 Э4		КМ1	Р1
1.3	Нормативно-техническая документация, регламентирующая основные понятия и определения теории надежности /Ср/	4	13	ОПК-4-31 ОПК-4-32 ПК-7-31	Л1.1 Л1.1Л2.1 Э2 Э3		КМ1	Р1
	Раздел 2. Вероятностные методы, используемые в теории надежности							
2.1	Вероятностные методы, используемые в теории надежности /Лек/	4	3	ОПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1Л3.1 Э1 Э4		КМ2	Р2
2.2	Статистические модели отказов /Пр/	4	3	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-6-У1 ПК-7-У1	Л1.1 Э3 Э4		КМ2	Р2
2.3	Характер и причины отказов элементов электротехнических систем /Ср/	4	14	ОПК-2-31 ОПК-4-В1 ОПК-2-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1 Э2 Э3		КМ2	Р2
	Раздел 3. Количественные показатели надежности; методы построения структурных схем надежности							
3.1	Статистическая обработка результатов наблюдений /Лек/	4	3	ОПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1 Э1 Э3		КМ3	Р3
3.2	Оценка аномальности результатов наблюдений, проверка гипотезы об однородности выборки /Пр/	4	3	ОПК-4-У1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-6-У1 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1 Э3 Э4		КМ3	Р3
3.3	Основные показатели надежности рудничного электрооборудования /Ср/	4	14	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ПК-7-31 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1 Э2 Э4		КМ3	Р3

	Раздел 4. Математические методы обработки статистических данных (методология обработки)							
4.1	Доверительные интервалы показателей надежности; планирование объема эксперимента /Лек/	4	3	ОПК-2-31 ОПК-4-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1 Э3 Э4		КМ3	Р3
4.2	Проверка гипотез о законе распределения /Пр/	4	3	ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-6-У1 ПК-7-У1	Л1.1Л1.1 Э3 Э4		КМ3	Р3
4.3	Основные отказы электродвигателей, трансформаторов и подстанций /Ср/	4	14	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1 Э2 Э3		КМ3	Р3
	Раздел 5. Методы расчета надежности и резервирования в электротехнических системах							
5.1	Расчет безотказности и ремонтпригодности элементов электротехнических систем /Лек/	4	3	ОПК-2-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1 Э3 Э4		КМ4	Р5
5.2	Оценка надежности систем электроснабжения производственных участков /Пр/	4	3	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-6-В1 ПК-7-У1	Л1.1Л2.1 Э3 Э4		КМ4	Р5
5.3	Показатели технического обслуживания и его оптимальная периодичность /Ср/	4	14	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1 Э2 Э4		КМ4	Р5
	Раздел 6. Модели для определения надежности электротехнических систем							
6.1	Понятие структурной надежности и резервирования Структурная надежность системы /Лек/	4	3	ОПК-2-31 ПК-6-31 ПК-7-31	Л1.1Л2.1 Э1 Э3		КМ4	Р6
6.2	Расчет надежности при различном способе соединения элементов электротехнических систем /Пр/	4	3	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-6-У1 ПК-7-У1	Л1.1Л3.1 Л2.1 Э3 Э4		КМ4	Р6
6.3	Задачи и содержание мониторинга и диагностики элементов электротехнических систем /Ср/	4	14	ОПК-2-В1 ПК-6-В1 ПК-7-В1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2		КМ4	Р6

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Вопросы, используемые при подготовке к зачету с оценкой, а также для устных и письменных опросов обучающихся	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-6-31;ПК-6-У1;ПК-7-31;ПК-7-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение надежности. 2. Какие свойства входят в понятие «надежность»? 3. Что такое долговечность и чем она характеризуется? 4. Что такое ремонтпригодность и его показатель? 5. Что такое сохраняемость? 6. Каковы показатели надежности? 7. Каковы показатели безотказности? 8. Перечислите и охарактеризуйте показатели долговечности. 9. Каковы показатели ремонтпригодности и сохраняемости? 10. Перечислите виды отказов и охарактеризуйте каждый из них. 11. Что такое резервирование? Его назначение. 12. Виды резерва, их характеристика. 13. Чем отличается резервирование от дублирования? 14. Какие показатели надежности относятся к комплексным? 15. Что определяет собой коэффициент готовности? 16. В чем отличие коэффициента готовности от коэффициента оперативной готовности? 17. Дайте определение коэффициента оперативной готовности. 18. Почему понятие «случайная величина» используется в теории надежности? 19. Что такое статистическая совокупность?
КМ2	Вопросы, используемые при подготовке к зачету с оценкой, а также для устных и письменных опросов обучающихся	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чем определяется закон распределения случайной величины? 2. Что функция и плотность распределения? 3. Как строится гистограмма и её назначение? 4. В чем отличие полигона от гистограммы? 5. Как определяется математическое ожидание случайной величины? 6. Что такое дисперсия и среднеквадратическое отклонение? 7. Дайте определение коэффициенту вариации, моде и медиане. 8. Охарактеризуйте законы распределения, характерные для рудничного электрооборудования. 9. В каких случаях применяется экспоненциальный закон распределения? 10. Для каких электротехнических устройств характерен нормальный закон. 11. В каких случаях используется распределение Вейбулла? 12. Назначение гамма-процентного распределения.
КМ3	Вопросы, используемые при подготовке к зачету с оценкой, а также для устных и письменных опросов обучающихся	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-6-31;ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-7-31;ПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначения критерия Смирнова. 2. Какая выборка называется полной и усеченной? 3. Дайте определение критерия Фишера. Как он определяется? 4. Для чего используются таблицы t – критерия? 5. Что такое доверительный интервал и доверительные границы? 6. Как определяется верхняя и нижняя доверительная границы? 7. Какова последовательность определения объема испытаний при экспоненциальном законе распределения? 8. Как определяется объем испытаний при непараметрическом методе? 9. Для чего необходимо знать длину интервала и число интервалов? 10. Какие параметры определяются при проверке гипотезы о законе распределения. 11. Назначение критерия согласия Пирсона. 12. В чем суть проверки гипотезы о законе распределения методом координатной сетки и по критерию Колмогорова? 13. Каким образом устанавливается закон распределения? 14. Какие факторы окружающей среды влияют на работу рудничного электрооборудования? 15. Что такое рабочая и предельная температуры? 16. Опасность влияния агрессивных газов на надежность электрооборудования. 17. Какие предусматриваются степени жесткости при эксплуатации электрооборудования? 18. Каким образом учитываются ударные и вибрационные нагрузки?

КМ4	Вопросы, используемые при подготовке к зачету с оценкой, а также для устных и письменных опросов обучающихся	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-7-У1;ПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1.Как строится структурная схема надежности? 2.На основе чего строится структурная схема надежности? 3.Каким образом рассчитывается надежность при последовательном соединении элементов? 4.Как определяется надежность при параллельном соединении элементов? 5.Как определяется наработка изделия, если отказы составляющих ее элементов подчиняются различным законам? 6.Как зависит надежность системы от кратности резервирования? 7.Каков порядок построения структурной схемы расчета надежности? 8.Что является базой для структурной схемы расчета надежности? 9.Как определить вероятность безотказной работы? 10. Основные факторы, влияющие на безотказность и ремонтпригодность системы электроснабжения
-----	--	---	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Факторы, влияющие на надежность	ОПК-4-У1;ОПК-4-У2;ПК-6-В1;ПК-7-31;ПК-6-У1;ОПК-4-31	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какие факторы окружающей среды влияют на работу рудничного электрооборудования? 2.Что такое рабочая и предельная температуры? 3.Опасность влияния агрессивных газов на надежность электрооборудования. 4.Какие предусматриваются степени жесткости при эксплуатации электрооборудования? 5.Каким образом учитываются ударные и вибрационные нагрузки?
P2	Статистические модели отказов	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1;ПК-6-31;ПК-6-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1.Назначения критерия Смирнова. 2.Какая выборка называется полной и усеченной? 3.Дайте определение критерия Фишера. Как он определяется? 4.Для чего используются таблицы t – критерия? 5.Что такое доверительный интервал и доверительные границы? 6.Как определяется верхняя и нижняя доверительная границы? 7.Какова последовательность определения объема испытаний при экспоненциальном законе распределения? 8.Как определяется объем испытаний при непараметрическом методе?
P3	Оценка аномальности результатов наблюдений, проверка гипотезы об однородности выборки	ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-6-У1;ПК-6-В1;ПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1.Какова последовательность определения объема испытаний при экспоненциальном законе распределения? 2.Как определяется объем испытаний при непараметрическом методе? 3.Для чего необходимо знать длину интервала и число интервалов? 4.Какие параметры определяются при проверке гипотезы о законе распределения. 5.Назначение критерия согласия Пирсона. 6.В чем суть проверки гипотезы о законе распределения методом координатной сетки и по критерию Колмогорова? 7.Каким образом устанавливается закон распределения?
P4	Основные отказы электродвигателей, трансформаторов и подстанций	ОПК-4-У1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1;ПК-6-У1;ПК-6-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1.Факторы, влияющие на надежность электрооборудования 2.Что такое рабочая и предельная температуры? 3.Опасность влияния агрессивных газов на надежность электрооборудования. 4.Какие предусматриваются степени жесткости при эксплуатации электрооборудования? 5.Каким образом учитываются ударные и вибрационные нагрузки? 6.Какие основные отказы характерны для трансформаторов, подстанций, электродвигателей, электрических аппаратов и кабелей? 7.Основные отказы, характерные для электромеханических систем.
P5	Оценка надежности систем электроснабжения производственных участков	ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-7-У1;ПК-7-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1.Как зависит надежность системы от кратности резервирования? 2.Каков порядок построения структурной схемы расчета надежности? 3.Что является базой для структурной схемы расчета надежности? 4.Как определить вероятность безотказной работы? 5. Основные факторы, влияющие на безотказность и ремонтпригодность системы электроснабжения

P6	Расчет надежности при различном способе соединения элементов электротехнических систем	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1	1.Как строится структурная схема надежности? 2.На основе чего строится структурная схема надежности? 3.Каким образом рассчитывается надежность при последовательном соединении элементов? 4.Как определяется надежность при параллельном соединении элементов? 5.Как определяется наработка изделия, если отказы составляющих ее элементов подчиняются различным законам?
----	--	--	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Оценочные материалы, используемые для зачета с оценкой, включают билеты ; в каждом билете 2 вопроса. К зачету допускаются студенты, выполнившие весь объем практических занятий и получившие допуск к зачету с оценкой. Вопросы в виде билетов хранятся на кафедре.

Пример билета

- 1..Какие свойства входят в понятие «надежность»?
- 2.В каких случаях используется распределение Вейбулла?

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Методика оценки освоения дисциплины включает показатели оценивания и соответственно шкалу оценивания:

- 1.Неспособность применять системный подход к решению задач в области надежности электротехнических систем с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; выбирать и применять соответствующие методики проектирования; осуществлять поиск литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; использовать методы анализа и моделирования электрических цепей (оценка "неудовлетворительно") ;
- 2.Выборочные знания при решении задач в области теории надежности с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; по применению соответствующих методик проектирования; по возможности поиска литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей для оценки надежности системы - пороговый уровень (оценка "удовлетворительно");
- 3.Знание базовых принципов системного подхода к решению задач в области теории надежности с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; выбора и применения соответствующих методик проектирования; поиска литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты; использования методов анализа и моделирования электрических цепей - продвинутый уровень (оценка "хорошо") ;
- 4.Исчерпывающие знания принципов системного подхода к решению задач в области надежности с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов; выбора и применения соответствующих методик проектирования; по поиску литературы, используя научные базы данных, стандарты и регламенты;по использованию методов анализа и моделирования электрических цепей - высокий уровень (оценка "отлично");
- 5.Запись «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Плащанский Л. А., Щуцкий В. И.	Надежность и управление качеством электроснабжения. Ч. 1.: тексты лекций по дисц. "Надежность и упр. качеством электроснаб." для студ. спец. 0634 "Электрификация и автоматизация горн. работ"	Библиотека МИСиС	М.: МГИ, 1985

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Ляхомский А. В., Плащанский Л. А., Чеботаев Н. И., др., Пучков Л. А., Пивняк Г. Г.	Электрификация горного производства. В 2 т. Т. 2: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2007

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Щуцкий Виталий Иванович, Плащанский Леонид Александрович	Надежность и управление качеством электроснабжения: тексты лекций по дисциплине "Надежность и управление качеством электроснабжения" для студ. спец. 0634 "Электрофикация и автоматизация горных работ"	Библиотека МИСиС	М.: МГИ, 1986
ЛЗ.2	Плащанский Л. А.	Основы моделирования: текст лекций по дисц. "Основы моделирования" для подг. бакалавров по напр. 551300 - "Электротех., электромех., электротехнологии"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 1995
ЛЗ.3	Плащанский Л. А.	Основы моделирования и проектирования систем электроснабжения горных предприятий: конспект лекций по дисц. "Основы моделирования и проект. систем электроснаб. горн. предприятий" для бакалавров по напр. 550600 "Горное дело" (спец. 10.04.04)	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 1997
ЛЗ.4	Щуцкий В. И., Волощенко Н. И., Плащанский Л. А.	Электрификация подземных горных работ: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Электрификация и автоматизация горных работ"	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1986

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная научная библиотека	https://www.elibrary.ru/
Э2	Российская государственная библиотека	https://www.rsl.ru/
Э3	Библиотека МИСИС	http://lib.misis.ru/
Э4	Тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного скачивания	http://www.kodges.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Консультант Плюс
П.4	MATLAB
П.5	MATCAD
П.6	AutoCAD

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная
Л-713	Аудитория для самостоятельной работы	доска, комплект учебной мебели на 12 посадочных мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

К методическим указаниям для обучающихся по дисциплине "Основы теории надежности" следует отнести:
-Плащанский Л. А., Щуцкий В. И. Надежность и управление качеством электроснабжения. Ч. 1.: тексты лекций по дисц. "Надежность и управление качеством электроснабжения". В конце каждой темы приводятся контрольные вопросы и

задания для самостоятельной работы.

- Малафеев С.И. Надежность электроснабжения. Учебник для вузов.- М.: Изд-во Лань,2018.

В качестве дополнительной литературы для самостоятельной работы и лучшего усвоения курса рекомендуется дополнительная литература:

- Папков Б.В. Надежность электроснабжения: комплекс учебно-методических материалов.- Н.Новгород: Изд-во Нижегородского техн. ун-та, 2007.

- Карпов В.В. Основы теории надежности систем электроснабжения. Учебное пособие.- Омск: Изд-во ОмГТУ, 2003.

- Секретарев Ю.А., Чекалина Т.В. Надежность электроснабжения, Контрольные задания и методические указания к их выполнению. - Новосибирск, Изд-во Новосибирского ГТУ, 2009.

- Щуцкий В.И., Плащанский Л.А., Ляхомский А.В. Основы теории надежности. Тексты лекций. Часть 1 и 2.- М.:Издательство МГИ,1988.

- Половко А.В., Гуров С.В. Основы теории надежности/Учебник. – С - П.: Изд-во БВХ – Петербург, 2006.

- Гуров С.В., Половко А.В. Основы теории надежности. Практикум. 2-ое издание.- С – П.: Изд-во БВХ - Петербург, 2006.

- ГОСТ 27.002-2015. Межгосударственный стандарт.Надежность в технике. Термины и определения. - М.: Госстандарт,2015.

- Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.- М.: Высшая школа, 2000.

- Иванов С.Н., Скрипилев А.А. Надежность электроснабжения. Учебное пособие. - М.: Инфра-Инженерия, 2022.