

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Программа бакалавриата: Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины
МОНТАЖ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ
(ПРОФИЛЬ 1)

Блок:	Блок 1. «Дисциплины (модули)»
Часть блока:	Формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.17
Трудоемкость в зачетных единицах:	8 семестр - 4
Часов (всего) по учебному плану:	144
Лекции	8 семестр - 16 часов
Практические занятия	8 семестр - 16 часов
Лабораторные работы	8 семестр - 16 часов
Консультации по курсовому проекту/ работе: групповые индивидуальные	учебным планом не предусмотрено
Самостоятельная работа	8 семестр - 60 часов
включая: РГР	
курсовые проекты (работы)	учебным планом не предусмотрены
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой экзамен защита курсового проекта/работы	8 семестр –2,5 часа
Контроль: экзамен	8 семестр –33,5 часов

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Доцент кафедры Энергетики

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.В. Афонин

(расшифровка подписи)

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)


(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

Руководитель образовательной программы Электроэнергетические системы и цифровые технологии

Доцент кафедры Энергетики,

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

В.Н. Курьянов

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Энергетики

(название кафедры)


(подпись)

Е.Г. Зенина

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины изучение методов и средств для формирования навыков по основным аспектам контроля за работой оборудования, подготовке сопроводительной документации.

Задачами дисциплины являются:

- освоение навыков подготовительной документации для проведения ремонтно-монтажных работ;
- изучение способов разработки технологических карт и графиков проведения работ;
- изучение способов оптимизации производства работ;
- определение трудозатрат.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1. Способен управлять технологическим оборудованием, выбирать серийное и проектировать новое оборудование	ПК-1.1 Демонстрирует знания по планированию контроля деятельности по эксплуатации муниципальных линий электропередач	знать: <ul style="list-style-type: none">- подготовительные этапы производства ремонтных работ;- технологию производства ремонтных работ; уметь: <ul style="list-style-type: none">- составление графиков производства работ;- оптимизация производства работ;- составление исполнительной документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина базируется на знании дисциплин: «Электроэнергетика и электротехника», «Теплоэнергетические системы и цифровые технологии».

Результаты образования, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы							СР	Конт- роль	Содержание самостоятельной работы (с указанием № источника по п. 5.1 и страниц в нем)
				Контактная									
				Лек	Пр	Лаб	КПР	ИККП	ПА				
1	Основное и вспомогательное оборудование электрических систем.	20	8	2	4	4				10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [5], стр. 257- 440	
2	Функции отдельных субъектов систем генерации и их взаимодействие. Конструктивные и технологические особенности различных элементов	27	8	4	2	4				10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [3], стр. 6-19	
3	Документация на стадии подготовки ремонта.	27	8	4	4	4				10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [5], стр.162- 170	
4	Технологические карты. Графики производства работ.	14	8	2	2	4				10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [4] – стр. 31-74	
5	Оптимизация производства работ при проведении ремонтв и монтажных работ.	20	8	2	2					10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [1] – раздел 4	
6	Расчет трудозатрат и определение ФОТ.			2	2					10		Проработка и повторение лекционного материала. Изучение литературы [5] – стр. 172- 180	
	Экзамен	36							2,5		33,5		
	Итого:	108		16	16	16	-	-	2,5	60	33,5		

Примечание: Лек – лекции; Пр – практические занятия; Лаб – лабораторные работы; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ПА – промежуточная аттестация; СР – самостоятельная работа студента.

3.2 Краткое содержание разделов

- 1 Основное и вспомогательное оборудование электрических систем. Конструктивные особенности назначения отдельных элементов.
- 2 Функции отдельных субъектов систем генерации и их взаимодействие. Конструктивные и технологические особенности различных элементов Ремонтпригодность агрегатов и их отдельных элементов, составление дефектных ведомостей и ведомостей объемов работ.
- 3 Документация на стадии подготовки ремонта. Изучение видов ремонтов и правил заполнения документации на стадии подготовки ремонта.
- 4 Технологические карты. Графики производства работ. Составление технологических карт, разработка графиков производства работ, выявление отставания отдельных видов работ, разработка компенсационных мероприятий.
- 5 Оптимизация производства работ при проведении ремонтов и монтажных работ. Выделение необходимых технологических пауз в производстве работ, перенос отдельных видов работ в период технологических пауз.
- 6 Расчет трудозатрат и определение ФОТ. Выбор состава звена, определение времени на отдельную операцию, разработка графика нагрузки по персоналу. Расчет фонда оплаты труда.

3.3. Темы практических занятий

8 семестр

- 1 Методы диагностирования оборудования
- 2 Составление дефектной ведомости и ведомости объемов работ.
- 3 Разработка технологической карты.
- 4 Разработка графика производства работ.
- 5 Расчет трудозатрат и фонда оплаты труда

3.4. Темы лабораторных работ

1. Диагностика основного оборудования.
2. Технологическая карта.
3. Производство работ.
4. Ремонтпригодность агрегатов.

3.5. РГР

Тип РГР: «Составление технологической карты и разработка ленточного графика производства работ».

3.6. Тематика курсовых проектов/курсовых работ учебным планом не предусмотрены.

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды компетенции и индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Формы контроля
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
— подготовительные этапы производства ремонтных работ;	ПК-1.1	X				X		Отчет по лабораторным работам. Отчет по практической работе № 1, Экзамен
— технологию производства ремонтных работ;	ПК-1.1			X				Отчет по практической работе №2; Экзамен
Уметь:								
- составление графиков производства работ;	ПК-1.1						X	Отчет по практической работе №3; Экзамен
- оптимизация производства работ;	ПК-1.1		X		X			Отчет по практической работе №4; Экзамен
- составление исполнительной документации.	ПК-1.1			X				Отчет по лабораторным работам.

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Текущий контроль успеваемости по дисциплине:

Для контроля результатов образования проводятся:

- отчет по практической работе №1,2
- отчет по практической работе №3,4
- отчет по практической работе №5
- отчет по лабораторной работе №1,2
- отчет по лабораторной работе №3,4

4.2. Промежуточная аттестация по дисциплине (части дисциплины):

Экзамен.

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

В приложение к диплому выносится оценка за 8 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

- 1) **Бородов, Ю.М.** Ремонт паровых турбин: Учебное пособие / Под общ. Ред. Ю. М. Бородова В. Н. Родина – М.: Екатеринбург, 2002. – 203 с.
- 2) **Сафонов, В.И.** Надежность систем электроснабжения: Учебное пособие/В.И. Сафонов, П.В. Лозингер – Челябинский центр ЮУрГУ, 2014. – 90с.
- 3) **Качан, С.А.** Расчет и построение сетевого графика капитального ремонта па-рогенератора: методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология монтажа и ремонта оборудова-ния ТЭС» для студентов специальности 1-43 01 04 «Тепловые элек-трические станции» / С.А. Качан. – Минск: БНТУ, 2009. – 56 с.
- 4) **Заика, А.А.** Сетевой график на элеткростанциях: Учебник/ А.А. Заика, Д.С. Богуславский – М.: «Энергия», 1970, 272 с.
- 5) **Ящура, А. И.** Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования. Справочник. – М.: Изд_во НЦ ЭНАС, 2006. –504 с.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Power Point.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Электронная библиотека МЭИ <https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, снабженных оборудованием для показа обучающих материалов, средствами звуковоспроизведения, доской аудиторной, оборудованием для представления презентаций (плазменная панель, персональный компьютер).

Приложение А

Балльно-рейтинговая структура дисциплины

МОНТАЖ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1	отчет по практической работе №1, 2
КМ-2	отчет по практической работе №3
КМ-3	отчет по практической работе №4,5
КМ-4	отчет по лабораторной работе №1,2
КМ-5	отчет по лабораторной работе №3,4

Вид промежуточной аттестации – экзамен

Трудоемкость дисциплины = 4 з.е. (без учета КП/КР)

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		День КМ:	1	2	3	4	5
1	Основное и вспомогательное оборудование электрических систем.						+
2	Функции отдельных субъектов систем генерации и их взаимодействие. Конструктивные и технологические особенности различных элементов			+			
3	Документация на стадии подготовки ремонта.		+				
4	Технологические карты. Графики производства работ.				+		
5	Оптимизация производства работ при проведении ремонтов и монтажных работ.					+	
6	Расчет трудозатрат и определение ФОТ.			+			
Вес КМ, %:			12	12	12	12	12

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
Филиал ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Волжском**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Наименование образовательной программы: Электротехнические системы и цифровые технологии,
Цифровые системы релейной защиты и автоматики, Гидроэлектростанции и цифровые технологии**

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Оценочные материалы по дисциплине

**Б1.В.17 МОНТАЖ И РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ СТАНЦИЙ И ПОДСТАНЦИЙ
(ПРОФИЛЬ 1)**

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и уровня освоения дисциплины.

Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Коды индикаторов достижения компетенции	Оценочное средство (тип и наименование)
Знать:		
подготовительные этапы производства ремонтных работ;	ПК-1	Отчет по контрольной работе № 1, Зачет
технологии производства ремонтных работ;	ПК-1	Отчет по контрольной работе №2; Зачет
Уметь:		
составление графиков производства работ;	ПК-1	Отчет по контрольной работе №3; Зачет
оптимизация производства работ;	ПК-1	Отчет по контрольной работе №4; Зачет
оставление исполнительной документации.	ПК-1	Отчет по контрольной работе №5; Зачет

Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

Контрольной работа №1.

«Система нормативных документов»

Контрольная работа № 1 проводится в форме письменного опроса

Примеры вопросов по контрольной работе:

1. Нормативные документы
2. Проектная документация. Основные этапы организации и производства электромонтажных работ
3. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ

По результатам тестирования выставляется:

- 12* балла, если правильно 90% ответов на вопросы.
- 9-11** балла, если правильно не менее 80% ответов на вопросы;
- 8*** балл, если правильно не менее 50% ответов на вопросы.

Контрольной работа №2.

«Конструктивные особенности коммутационных аппаратов»

Контрольная работа № 2 проводится в форме письменного опроса

Примеры вопросов по контрольной работе:

1. Монтаж распределительных устройств: основные технологические операции
2. Конструктивные особенности силовых выключателей, разъединителей и отделителей
3. Электрические коммутационные аппараты низкого напряжения: особенности испытаний и монтажа

По результатам тестирования выставляется:

- 12* балла, если правильно 90% ответов на вопросы.
- 9-11** балла, если правильно не менее 80% ответов на вопросы;
- 8*** балл, если правильно не менее 50% ответов на вопросы.

Контрольной работа №3.

«Правила охраны труда и техники безопасности при монтаже и ремонтах электрических машин и аппаратов»

Контрольная работа № 3 проводится в форме письменного опроса

Примеры вопросов по контрольной работе:

1. Электрические коммутационные аппараты низкого напряжения: особенности испытаний и монтажа
2. Требования к персоналу
3. Требования техники безопасности при испытании электрических машин

По результатам тестирования выставляется:

- 12* балла, если правильно 90% ответов на вопросы.
- 9-11** балла, если правильно не менее 80% ответов на вопросы;
- 8*** балл, если правильно не менее 50% ответов на вопросы.

Контрольной работа №4.

«Характерные неисправности основных частей трансформаторов»

Контрольная работа № 4 проводится в форме письменного опроса

Примеры вопросов по контрольной работе:

1. Неисправности и ремонт магнитной системы трансформаторов
2. Неисправности и ремонт обмоток, изоляции и отводов трансформаторов
3. Неисправности и ремонт переключающих устройств трансформатора
4. Неисправности и ремонт высоковольтных вводов трансформатора

По результатам тестирования выставляется:

- 12* балла, если правильно 90% ответов на вопросы.
- 9-11** балла, если правильно не менее 80% ответов на вопросы;
- 8*** балл, если правильно не менее 50% ответов на вопросы.

Контрольной работа №5.

«Конструктивные части синхронных машин»

Контрольная работа № 5 проводится в форме письменного опроса

Примеры вопросов по контрольной работе:

1. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ
2. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проведения работ со снятием напряжения
3. Конструкции синхронных генераторов

По результатам тестирования выставляется:

- 12* балла, если правильно 90% ответов на вопросы.
- 9-11** балла, если правильно не менее 80% ответов на вопросы;
- 8*** балл, если правильно не менее 50% ответов на вопросы.

Расчетное задание

Обучающемуся выдается индивидуальное задание.

«Составление технологической карты и разработка ленточного графика производства работ»»

Задание №1. Составление технологической карты

Задание №2. Разработка ленточного графика

Задание №3. Построение ленточного графика

Промежуточная аттестация

Экзамен

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса.

Примеры теоретических вопросов билета:

1. Проектная документация. Основные этапы организации и производства электромонтажных работ
2. Монтаж распределительных устройств: основные технологические операции Время подготовки ответа – 60 минут.

По результатам ответа на экзамене выставляется:

- 36-40 баллов, если обучающийся показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных фактов;
- 26-35, если правильно обучающийся ответил на два вопроса и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки;
- 20-25 баллов, если обучающийся ответил на один вопрос и на дополнительные вопросы обучающийся допускает негрубые ошибки
- 0 баллов, если не даны ответы на вопросы экзаменационного билета и не выполнены критерии для категории 20-25 баллов.

Оценка по дисциплине определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов филиала НИУ «МЭИ» в г. Волжском по совокупности результатов текущего контроля успеваемости и экзаменационной составляющей.

В зависимости от количества баллов за дисциплину выставляется:

Оценка	Количество баллов
оценка 5 («отлично»)	90 – 100 баллов
оценка 4 («хорошо»)	76 – 89 баллов
оценка 3 («удовлетворительно»)	60 – 75 баллов
оценка 2 («неудовлетворительно»)	0 – 59 баллов

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТАЛ:

Доцент кафедры «ТЭиТТ».

А.В. Афонин

Зав. кафедрой «ТЭиТТ»

М.М. Султанов