

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: ТЭС: схемы, системы и агрегаты

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
РЕМОНТ И МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ТЭС


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.09
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 32 часа;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 79,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Тестирование Домашнее задание	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фоменко М.В.
	Идентификатор	Ra0076dca-FomenkoMV-2845af7f

(подпись)


М.В. Фоменко

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Олейникова Е.Н.
	Идентификатор	R1baf83c5-OleynikovaYN-375dcd6f

(подпись)


Е.Н.

Олейникова

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рогалев Н.Д.
	Идентификатор	R618dc98f-RogalevND-c9225577

(подпись)

Н.Д. Рогалев

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Формирование знаний в области технологии монтажа и ремонта основного и вспомогательного оборудования на строительных площадках ТЭС и действующих энергетических предприятиях.

Задачи дисциплины

- освоение основных технологических процессов монтажа и ремонта основных элементов и узлов котлов и паровых турбин, вспомогательного оборудования, последовательности и приемов их монтажа, способов ремонта;

- освоение информации о материалах и механизмах, применяемых при производстве монтажных и ремонтных работ на электростанциях;

- приобретение навыков принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке проектов строительства и производства работ, планов организации ремонтов основного и вспомогательного оборудования электростанций.

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 к проектно-конструкторской деятельности в сфере тепло-энергетики и теплотехники	ИД-4 _{ПК-1} Принимает обоснованные технические решения по организации строительно-монтажных работ при проектировании объекта профессиональной деятельности	знать: - состав проектно-технической документация, этапы осуществления подготовительных и строительно-монтажных работ, нормативные документы по монтажу оборудования; - типы графиков монтажа оборудования и их расчет, принципы расчета нормативной и оптимальной продолжительности строительства монтажа оборудования, принципы построения графика движения рабочей силы; - методы и показатели эффективности монтажа оборудования; - организацию энергетического хозяйства, основные положения выбора монтажных механизмов и их типы; - принципы составления генерального плана, временные задания и сооружения монтажного участка, структуру затрат на строительно-монтажные работы, состав сметно-нормативной базы; - основы организации и планирования ремонта энергетического оборудования; уметь: - разрабатывать и рассчитывать сетевые графики производства монтажных и ремонтных работ, определять время выполнения работ; - строить графики движения рабочей

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		силы, оптимизировать сетевые графики производства монтажных и ремонтных работ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе ТЭС: схемы, системы и агрегаты (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные конструктивные характеристики основного и вспомогательного оборудования ТЭС
- знать основные источники научно-технической информации по оборудованию, системам и технологическим решениям тепловых электростанций
- знать классификацию паровых котлов и сущность происходящих в них процессов
- знать конструкции турбин современных энергоблоков ТЭС
- знать основные источники научно-технической информации по типам, конструкциям, условиям применения и эксплуатации энергетических турбин для ТЭС
- уметь выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев экономической эффективности, оценки рисков и возможных экономических последствий
- уметь рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы технико-экономические показатели энергетических объектов
- уметь оценивать инновационную политику предприятия, планировать работу персонала и фонды оплаты труда
- уметь определять показатели тепловой и общей экономичности ТЭС
- уметь выбирать тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС
- уметь проводить конструкторские и поверочные расчеты оборудования

Результаты обучения, 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, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Планирование монтажного производства	42	3	16	-	6	-	-	-	-	-	20	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к тестированиям</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Планирование монтажного производства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 67-89 [3], 60-66 [4], 10-20</p>
1.1	Организационно-техническая подготовка монтажного производства	11		4	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
1.2	Сетевое планирование и управление на монтажных работах	10		4	-	1	-	-	-	-	-	5	-	
1.3	Продолжительность монтажа энергетического оборудования	10		4	-	1	-	-	-	-	-	5	-	
1.4	Основные методы поставки и монтажа оборудования	11		4	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
2	Организация монтажного и ремонтного производства	59		16	-	18	-	-	-	-	-	25	-	<p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов и подготовка к тестированиям</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Организация монтажного и ремонтного производства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>
2.1	Организация энергетического хозяйства	11		4	-	2	-	-	-	-	-	5	-	
2.2	Инженерные сооружения монтажной площадки	11		2	-	4	-	-	-	-	-	5	-	

2.3	Механизация монтажа оборудования	11		2	-	4	-	-	-	-	-	5	-	[3], 70-89
2.4	Экономика строительных и монтажных работ	13		4	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
2.5	Организация ремонта энергетического оборудования	13		4	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
3	Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ	8		-	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 30-45 [3], 12-16 [5], 2-16</p>
3.1	Построение и расчет сетевых графиков	8		-	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
4	Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ	17		-	-	6	-	-	-	-	-	11	-	<p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры</p>
4.1	Построение графика движения рабочей силы	9		-	-	4	-	-	-	-	-	5	-	
4.2	Выполнение оптимизации сетевых графиков	8		-	-	2	-	-	-	-	-	6	-	

													решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 20-27 [5], 17-33
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	144.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	62	17.7	
	Итого за семестр	144.0	32	-	32	-	-	-	-	0.3	79.7		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Планирование монтажного производства

1.1. Организационно-техническая подготовка монтажного производства

Проектно-техническая документация. Руководящие и нормативные документы по монтажу оборудования. Проектирование организации производства монтажных работ. Готовность строительных конструкций для монтажа оборудования.

1.2. Сетевое планирование и управление на монтажных работах

Графики монтажа оборудования. Оценка времени выполнения работ. Сетевой график и его основные элементы. Системы СПУ на монтажном участке..

1.3. Продолжительность монтажа энергетического оборудования

Продолжительность монтажа строительства и монтажа оборудования. Нормы продолжительности строительства и монтажа. Оптимальная продолжительность монтажа оборудования. График движения рабочей силы. Сменный режим работы на монтаже..

1.4. Основные методы поставки и монтажа оборудования

Метод блочного монтажа оборудования. Блочная поставка котельных агрегатов и паровых турбин. Показатели эффективности блочного монтажа. Поточный монтаж энергетических блоков..

2. Организация монтажного и ремонтного производства

2.1. Организация энергетического хозяйства

Энергоснабжение монтажного участка. Электрическое освещение объектов монтажа. Организация кислородного хозяйства. Обеспечение участка горючими газами и сжатым воздухом..

2.2. Инженерные сооружения монтажной площадки

Генеральный план монтажной площадки. Расчет необходимых площадей сборочных площадок и складов. Временные здания и сооружения.

2.3. Механизация монтажа оборудования

Основные положения для выбора монтажных механизмов. Механизмы для монтажа оборудования котельных и машинных залов. Годовые и сменные режимы работы монтажных механизмов.

2.4. Экономика строительных и монтажных работ

Экономика производства монтажных работ. Образование цены монтажа оборудования. Укрупненные сметные нормы. Затраты труда на монтаж. Трудоемкость монтажа. Структура затрат на строительные-монтажные работы. Состав сметно-нормативной базы.

2.5. Организация ремонта энергетического оборудования

Организация ремонта энергетического оборудования. Периодичность ремонтов и нормы простоя оборудования в ремонте. Техническое обслуживание и плановые ремонты оборудования. Подготовительные работы к капитальным и средним ремонтам. Номенклатура и объем типовых работ, выполняемых при капитальном ремонте. Вывод в ремонт и производство ремонтов. Заводской ремонт транспортабельного оборудования.

Планирование ремонтов. Приемка оборудования из ремонта и оценка качества выполненных работ.

3. Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ

3.1. Построение и расчет сетевых графиков

Построение сетевой модели ремонта. Определение наиболее удачной топологии сетевого графика, нумерация событий по правилу полностью упорядоченной нумерации.. Расчет сетевой модели по времени, выделение критического пути. Расчет резервов времени работ. Календаризация сетевой модели.

4. Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ

4.1. Построение графика движения рабочей силы

Построение линейной диаграммы ремонта, выделение временных резервов работ. Расчет ежедневной загрузки ресурсов, построение графика потребности в рабочей силе по дням ремонта.

4.2. Выполнение оптимизации сетевых графиков

Проведение оптимизации сетевой модели ремонта с целью обеспечения стабильности численности бригады при условии сохранения срока окончания всего ремонта. Отражение результатов оптимизации на сетевой модели и графике распределения рабочей силы.

3.3. Темы практических занятий

1. Построение графика движения рабочей силы;
2. Оптимизация сетевого графика;
3. Календаризация сетевого графика.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Планирование монтажного производства"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Организация монтажного и ремонтного производства"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
основы организации и планирования ремонта энергетического оборудования; уметь	ИД-4ПК-1		+			Тестирование/Тестирование по теме "Организация ремонта энергетического оборудования"
принципы составления генерального плана, временные задания и сооружения монтажного участка, структуру затрат на строительно-монтажные работы, состав сметно-нормативной базы	ИД-4ПК-1		+			Тестирование/Тестирование по темам "Инженерные сооружения монтажной площадки" и "Экономика строительных и монтажных работ"
организацию энергетического хозяйства, основные положения выбора монтажных механизмов и их типы	ИД-4ПК-1		+			Тестирование/Тестирование по темам "Организация энергетического хозяйства" и "Механизация монтажного оборудования"
методы и показатели эффективности монтажа оборудования	ИД-4ПК-1	+				Тестирование/Тестирование по темам "Основные методы поставки и монтажа оборудования"
типы графиков монтажа оборудования и их расчет, принципы расчета нормативной и оптимальной продолжительности строительства монтажа оборудования, принципы построения графика движения рабочей силы	ИД-4ПК-1	+				Тестирование/Тестирование по темам "Сетевое планирование и управление на монтажных работах" и "Продолжительность монтажа энергетического оборудования"
состав проектно-технической документация, этапы осуществления подготовительных и строительно-монтажных работ, нормативные документы по монтажу оборудования	ИД-4ПК-1	+				Тестирование/Тестирование по теме "Организационно-техническая подготовка монтажного производства"
Уметь:						
строить графики движения рабочей силы, оптимизировать сетевые графики производства монтажных и ремонтных работ	ИД-4ПК-1				+	Домашнее задание/Выполнение расчетного задания по разделу "Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ"
разрабатывать и рассчитывать сетевые графики	ИД-4ПК-1			+		Домашнее задание/Выполнение расчетного задания

производства монтажных и ремонтных работ, определять время выполнения работ						по разделу "Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ"
--	--	--	--	--	--	--

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тестирование по темам "Инженерные сооружения монтажной площадки" и "Экономика строительных и монтажных работ" (Тестирование)
2. Тестирование по темам "Организация энергетического хозяйства" и "Механизация монтажного оборудования" (Тестирование)
3. Тестирование по темам "Основные методы поставки и монтажа оборудования" (Тестирование)
4. Тестирование по темам "Сетевое планирование и управление на монтажных работах" и "Продолжительность монтажа энергетического оборудования" (Тестирование)
5. Тестирование по теме "Организационно-техническая подготовка монтажного производства" (Тестирование)
6. Тестирование по теме "Организация ремонта энергетического оборудования" (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Выполнение расчетного задания по разделу "Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ" (Домашнее задание)
2. Выполнение расчетного задания по разделу "Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ" (Домашнее задание)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

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

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. А. Ю. Михайлов- "Организация строительства. Календарное и сетевое планирование", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2016 - (296 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444170>;
2. А. Ю. Михайлов- "Основы поточного строительства", Издательство: "Инфра-Инженерия", Москва, Вологда, 2018 - (245 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493853>;
3. Винницкий, Д. Я. Организация монтажа оборудования тепловых электростанций / Д. Я. Винницкий . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Энергия, 1980 . – 320 с.;
4. Макаров Ю. А.- "Основы строительного проектирования", (2-е изд., доп. и перераб.), Издательство: "МГТУ им. Н.Э. Баумана", Москва, 2016 - (240 с.)
<https://e.lanbook.com/book/103477>;

5. Рожнатовский, В. Д. Сетевое планирование и управление при производстве ремонтов энергетического оборудования : учебное пособие по курсу "Монтаж и ремонт оборудования ТЭС" по направлению "Теплоэнергетика" / В. Д. Рожнатовский, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Изд-во МЭИ, 2005 . – 80 с. - ISBN 5-7046-1301-2 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office;
2. Windows.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
3. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Т-501, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Т-508, Учебная аудитория	стол, шкаф, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер, учебно-наглядное пособие
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Т-501, Учебная аудитория	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Т-512, Компьютерный класс	стол, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Т-509, Кабинет заведующего кафедрой ТЭС	рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, многофункциональный центр, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Т-507, Архив, библиотека кафедры	стеллаж для хранения книг, стол, шкаф

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Ремонт и монтаж оборудования ТЭС

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тестирование по теме "Организационно-техническая подготовка монтажного производства" (Тестирование)
- КМ-2 Тестирование по темам "Сетевое планирование и управление на монтажных работах" и "Продолжительность монтажа энергетического оборудования" (Тестирование)
- КМ-3 Тестирование по темам "Основные методы поставки и монтажи оборудования" (Тестирование)
- КМ-4 Тестирование по темам "Организация энергетического хозяйства" и "Механизация монтажного оборудования" (Тестирование)
- КМ-5 Тестирование по темам "Инженерные сооружения монтажной площадки" и "Экономика строительных и монтажных работ" (Тестирование)
- КМ-6 Тестирование по теме "Организация ремонта энергетического оборудования" (Тестирование)
- КМ-7 Выполнение расчетного задания по разделу "Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ" (Домашнее задание)
- КМ-8 Выполнение расчетного задания по разделу "Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ" (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15	16	16	16
1	Планирование монтажного производства									
1.1	Организационно-техническая подготовка монтажного производства		+							
1.2	Сетевое планирование и управление на монтажных работах			+						
1.3	Продолжительность монтажа энергетического оборудования			+						
1.4	Основные методы поставки и монтажа оборудования				+					
2	Организация монтажного и ремонтного производства									
2.1	Организация энергетического хозяйства					+				
2.2	Инженерные сооружения монтажной площадки						+			

2.3	Механизация монтажа оборудования				+				
2.4	Экономика строительных и монтажных работ					+			
2.5	Организация ремонта энергетического оборудования						+		
3	Сетевые графики производства ремонтных и монтажных работ								
3.1	Построение и расчет сетевых графиков							+	
4	Оптимизация сетевых графиков производства ремонтных и монтажных работ								
4.1	Построение графика движения рабочей силы								+
4.2	Выполнение оптимизации сетевых графиков								+
Вес КМ, %:		15	15	15	15	15	15	5	5