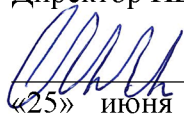


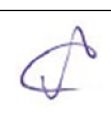
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШЭ

 Матвеев А.С.
«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технология проектирования объектов электросетевого комплекса			
Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа Специализация	Цифровая энергетика		
	Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч			136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией			курсовый проект
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, дифф. зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ Руководитель ООП Преподаватель			Ивашутенко А.С.
			Бацева Н.Л.
			Абеуов Р.Б.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-1	Способен создавать цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования для решения исследовательских и технологических задач, анализировать процессы и интерпретировать результаты	И. ПК (У)-1.1	Разрабатывает цифровые модели энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, устройств на базе силовой электроники, систем автоматического регулирования	ПК (У)-1.131	Знает принципы и методы создания цифровых моделей энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств, систем автоматического регулирования
				ПК (У)-1.1У1	Умеет создавать целостную цифровую модель из отдельных компонентов
				ПК (У)-1.1В1	Владеет опытом применения пакетов прикладных программ для создания цифровых моделей энергообъектов, сетевых районов, электротехнических устройств и анализа процессов в них
ПК (У)-2	Способен применять нормативно-техническую документацию для разработки проектной документации и при эксплуатации энергообъектов и электротехнических устройств	И. ПК (У)-2.1	Применяет нормативно-техническую документацию для создания проектов и в эксплуатационной деятельности	ПК (У)-2.131	Знает нормативно-техническую документацию в области проектной и эксплуатационной деятельности; требования к объектам электроэнергетики и их компонентам
				ПК (У)-2.1У1	Умеет производить отбор необходимой нормативно-технической документации
				ПК (У)-2.1В1	Владеет опытом применения требований нормативно-технической документации при проектировании объектов электроэнергетики, их компонентов и при эксплуатации электрооборудования
ПК (У)-3	Способен выполнять инженерное проектирование энергообъектов и электротехнических устройств с учётом цифровизации электроэнергетики	И. ПК (У)-3.1	Демонстрирует готовность проектировать энергообъекты и электротехнические устройства	ПК (У)-3.131	Знает требования действующих законодательных актов и нормативно-технической документации к составу и содержанию разделов проекта; нормативных документов по выбору, расчету и проектированию объектов электроэнергетики и электротехнических устройств
				ПК (У)-3.1У1	Умеет производить сбор и обработку исходных данных, выполнять необходимые расчёты и анализировать их
				ПК (У)-3.1В1	Владеет опытом проектирования энергообъектов и электротехнических устройств
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК (У)-1.131	Знает основные научные направления развития науки и техники в области цифровизации электроэнергетики
				ОПК (У)-1.1У1	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы в области цифровизации электроэнергетики, определять цель исследования, методы и средства ее реализации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля общепрофессиональных дисциплин учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Умеет применять действующую нормативно-техническую документацию для выполнения проектов и рабочей документации объектов электроэнергетики	И.ОПК(У)-1.1 И. ПК (У)-2.1
РД-2	Умеет осуществлять планирование и экономический анализ проектных работ	И. ПК (У)-3.1
РД-3	Имеет навыки работы в прикладных программных комплексах, используемых при проектировании объектов электроэнергетики	И. ПК (У)-1.1
РД-4	Умеет выполнять расчеты электрических режимов, выбора оборудования и технико-экономические расчеты при проектировании объектов электроэнергетики	И. ПК (У)-1.1 И. ПК (У)-3.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Общие принципы проектирования электроэнергетических объектов	РД-1 РД-2	Лекции	2
		-	
		-	
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Проектно-сметная документация	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	2
		-	
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Порядок проектирования электроэнергетических объектов	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	10
		-	
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Современные технологии проектирования энергетических объектов	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	18
		Лабораторные занятия	32
		Самостоятельная работа	22
Раздел 5. Обоснование инвестиций в строительство электроэнергетических объектов	РД-1 РД-2 РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		-	
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие принципы проектирования электроэнергетических объектов

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения; этапы проектирования электроэнергетических объектов; составные части процесса проектирования.

Раздел 2. Проектно-сметная документация

Темы лекций:

1. Общие положения. Состав и содержание проектной и рабочей документации; основные требования к проектной и рабочей документации;
2. Договор на проектно-сметной документации (ПСД), порядок заключения договоров на выполнение ПСД; технология составления смет на выполнение проектных работ.

Темы практических занятий:

1. Оценка стоимости выполнения проектных работ.

Раздел 3. Порядок проектирования электроэнергетических объектов

Темы лекций:

1. Технические условия на технологическое подключение электроэнергетических объектов к сетям энергосистемы; задание на проектирование электроэнергетических объектов;
2. Порядок выполнения комплексных проектов, выдачи заданий, согласования и утверждения; основные положения по проектированию подстанций и линий электропередачи.

Темы практических занятий:

1. Формирование заявки на технологическое присоединение.
2. Разработка задания на проектирование.
3. Разработка задания смежным отделам.
4. Разработка задания ГИПа.

Раздел 4. Современные технологии проектирования электроэнергетических объектов

1. Технология расчета установившихся и переходных режимов электроэнергетических систем.
2. Технология расчета токов короткого замыкания в электроэнергетических системах, расчета уставок срабатывания релейной защиты и автоматики.
3. Оформление проектной и рабочей документации.

Темы практических занятий:

1. Расчет шунтов коротких замыканий.
2. Заземление подстанции.
3. Система собственных нужд подстанции.
4. Система оперативного постоянного тока.
5. Система молниезащиты подстанции
6. Система освещения подстанции

Названия лабораторных работ:

1. Расчет токов короткого замыкания для выбора оборудования.
2. Выбор и проверка электрооборудования подстанции.
3. Расчет емкостных токов в электрической сети с изолированной нейтралью.

Раздел 5. Обоснование инвестиций в строительство электроэнергетических объектов

Темы лекций:

1. Общие положения; порядок разработки, согласования и утверждения обоснований инвестиций; состав и содержание обоснований инвестиций.

2. Локальный, сводные и объектные сметы на строительство, особенности и порядок составления.

Темы практических занятий:

1. Оценка стоимости сооружения объектов электроэнергетики.

Тема курсового проекта: «Расчеты электрических режимов электроэнергетической системы, для оценки возможности технологического присоединения ПС 110 кВ Новая -....»

Для выполнения курсовой работы в качестве исходных данных задаются:

1. Принципиальная схема электрической сети ЭЭС, с указанием мощности нагрузок потребителей и установленной мощности турбоагрегатов электростанций.
2. Параметров электрической сети энергосистемы.
3. Параметры турбогенераторов и турбин. Характеристики регуляторов скорости, возбуждения и возбуждателей.
4. Вид возмущающего воздействия (вид короткого замыкания) и место его возникновения.
5. Выдержки времени основной и резервной релейной защиты и автоматики.
6. Допустимая длительность асинхронного хода.

Вариант задания включает в себя:

- Номер схемы электрической сети энергосистемы.
- Вид возмущающего воздействия (вид короткого замыкания).
- Быстродействие основной и резервной релейной защиты и автоматики повторного включения ($PZ_{осн}/PZ_{рез}/АПВ$).
- Быстродействие устройства резервирования при отказе выключателя (УРОВ).
- Допустимая длительность асинхронного хода.

Вариант исходных данных, каждый студент определяет по первой букве своей фамилии, согласно таблицам 1 – 4, после того, как преподаватель укажет ему номер схемы исследуемой электрической сети (Схема № 1-№ 4). Например, студент Иванов, получая от преподавателя номер схемы исследуемой электрической сети – Схема № 1, по таблице 1 и рисунку схемы № 1, принимает исходные по варианту № 5.

Номер схемы	Номер варианта	Элементы электрической сети	$\Delta X^{(1)}_{ш}$, Ом	Контролируемые синхронные машины
Схема №1	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-24 у шин 110кВ ПС-20, I СШ 110кВ ПС-20	Расчётное значение	Все генераторы и синхронные двигатели энергорайона
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	
Схема №2	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-24 у шин 110кВ ПС-24, I СШ 110кВ ПС-20	Расчётное значение	
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	
Схема №3	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-17 – ПС-13 у шин 110кВ ПС-17, I СШ 110кВ ПС-17	Расчётное значение	
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	
Схема №4	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-24 у шин 110кВ ПС-20, I СШ 110кВ ПС-20	Расчётное значение	
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ ПС-20 – ПС-4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	

Номер схемы	Номер варианта	Выдержки времени, с					
		Основная защита, $t_{0.3}$	Резервная защита $t_{p.3}$	АПВ ВЛ $t_{АПВ}$	УРОВ $t_{УРОВ}$	АВР $t_{АВР}$	Выключатель, $t_{ВЫКЛ}$
Схема №1	1-7	0,12	0,88	2,0	0,5	3,0	0,08
	8-15	0,14	0,92	3,0	0,55	4,0	0,08
Схема №2	1-7	0,12	0,88	4,0	0,6	3,0	0,08
	8-15	0,14	0,92	2,0	0,5	4,0	0,08
Схема №3	1-7	0,12	0,88	3,0	0,55	3,0	0,08
	8-15	0,14	0,92	4,0	0,6	4,0	0,08
Схема №4	1-7	0,12	0,88	3,0	0,55	3,0	0,08
	8-15	0,14	0,92	4,0	0,6	4,0	0,08

Таблица 1 Варианты исходных данных для схемы №1

Ф.И.О. студента	А, Б	В, Г	Д, Е	Ж, З	И, К	Л,М	Н,О	П,Р	С,Т	У,Ф	Х,Ц	Ч,Ш	Щ,Э	Ю,Я
Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Воздушные линии														
ВЛ 110кВ ПС2-ПС 20	170	150	160	145	155	135	165	125	130	140	175	165	155	140
ВЛ 110кВ ПС 7-ПС 13	130	40	60	120	70	75	145	125	65	135	100	110	115	125
ВЛ 110кВ ПС 20- ПС Но- вая 1	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25
Подстанции														
ПС Но- вая-1 Рнагр 35кВ Рнагр 6кВ (Рсд Σ)	5 3,2	5,5 2,5	6,0 3,2	6,5 2,5	7 3,2	7,5 2,5	8,0 3,2	8,5 2,5	9,0 3,2	9,5 2,5	6,5 2,5	7 3,2	7,5 2,5	8,0 3,2

Таблица 2 Варианты исходных данных для схемы №2

Ф.И.О. студента	А, Б	В, Г	Д, Е	Ж, З	И, К	Л,М	Н,О	П,Р	С,Т	У,Ф	Х,Ц	Ч,Ш	Щ,Э	Ю,Я
Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Воздушные линии														
ВЛ 110кВ ПС2-ПС 20	170	150	160	145	155	135	165	125	130	140	175	165	155	140
ВЛ 110кВ ПС 13-	75	45	25	65	35	30	40	60	20	70	45	25	65	35

отп. ПС12														
ВЛ 110кВ отп. ПС Новая 2- ПС Новая 2	85	75	80	65	70	60	40	45	50	55	60	40	45	50
Подстанции														
ПС Но- вая-2 Рнагр 35кВ Рнагр 6кВ (РсдΣ)	9,5 3,2	9,0 2,5	8,5 3,2	8,0 2,5	7,5 3,2	7,0 2,5	10,5 3,2	10,0 2,5	11,5 3,2	11,0 2,5	8,0 2,5	7,5 3,2	7,0 2,5	10,5 3,2

Таблица 3 Варианты исходных данных для схемы №3

Ф.И.О. студента	А, Б	В, Г	Д, Е	Ж, З	И, К	Л,М	Н,О	П,Р	С,Т	У,Ф	Х,Ц	Ч,Ш	Щ,Э	Ю,Я
Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Воздушные линии														
ВЛ 110кВ ПС2-ПС 20	135	165	125	130	140	170	150	160	145	155	175	165	155	140
ВЛ 110кВ ПС 7- ПС13	130	140	60	120	70	75	145	125	65	135	100	110	115	125
ВЛ 110кВ ПС 17- ПС Новая 3	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25
Подстанции														
ПС Но- вая-3 Рнагр 35кВ Рнагр 10кВ, в том числе РсдΣ	- 12 2,5	- 14 3,2	- 16 2,5	- 18 3,2	- 20 2,5	- 22 3,2	- 24 2,5	- 15 3,2	- 17 2,5	- 19 3,2	- 20 2,5	- 22 3,2	- 24 2,5	- 15 3,2

Таблица 4 Варианты исходных данных для схемы №4

Ф.И.О. студента	А, Б	В, Г	Д, Е	Ж, З	И, К	Л,М	Н,О	П,Р	С,Т	У,Ф	Х,Ц	Ч,Ш	Щ,Э	Ю,Я
Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Воздушные линии														
ВЛ 110кВ ПС2-ПС 20	170	150	160	145	155	135	165	125	130	140	175	165	155	140

Ф.И.О. студента	А, Б	В, Г	Д, Е	Ж, З	И, К	Л, М	Н, О	П, Р	С, Т	У, Ф	Х, Ц	Ч, Ш	Щ, Э	Ю, Я
Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ВЛ 110кВ ПС 7-ПС13	75	145	125	65	45	130	40	60	140	70	175	165	155	140
ВЛ 110кВ ПС 4-ПС Новая 4	85	75	80	65	70	60	40	45	50	55	65	70	60	40
Подстанции														
ПС Но- вая-4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Рнагр 35кВ	12 3,2	13 2,5	14 3,2	15 2,5	16 3,2	17 2,5	18 3,2	19 2,5	20 3,2	22 2,5	16 3,2	17 2,5	18 3,2	19 2,5
Рнагр 10кВ, в том числе РсдΣ														

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Фадеева Г. А. Проектирование распределительных электрических сетей: учебное пособие / Г. А. Фадеева, В. Т. Федин. – Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 368 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/65591>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Родыгина С. В. Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения. Проектирование СЭС: учебное пособие / С. В. Родыгина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 64 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230767.html>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Карапетян, И. Г. Справочник по проектированию электрических сетей: справочник / И. Г. Карапетян, Д. Л. Файбисович, И. М. Шапиро; под редакцией Д. Л. Файбисовича. – 4-е, изд. – Москва: ЭНАС, 2017. – 376 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104578>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Балдин, М. Н. Основное оборудование электрических сетей: справочник / М. Н. Балдин, И.Г. Карапетян; под редакцией И.Г. Карапетян. – Москва: ЭНАС, 2014. – 208 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/60778>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Лыкин А. В. Электрические системы и сети: учебник / А. В. Лыкин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – 363 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230378.html>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шведов Г. В. Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети: учебное пособие / Г. В. Шведов. – Москва: Издательский дом МЭИ, 2012. – 268 с. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента". – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383007433.html>– Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем. Утверждены приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №281. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>. – Режим доступа: свободный.
5. СТО 56947007-29.240.10.028-2009. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750кВ. Утверждены приказом ОАО «ФСК ЕЭС» № 136 от 13.04.2009 г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>.. – Режим доступа: свободный.
6. Сборник «Укрупненные стоимостные показатели линий электропередачи и подстанций напряжением 35-1150кВ» 324тм – т.1 для электросетевых объектов ОАО «ФСК ЕЭС». Утверждены приказом ОАО «ФСК ЕЭС» № 385 от 09.07.2013г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>. – Режим доступа: свободный.
7. ГОСТ Р 21.1101 – 2013. Основные требования к проектной и рабочей документации. Утверждены и введены в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11.06.2013г. №156-ст. с 01.01.2014г. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/>.. – Режим доступа: свободный.

6.2 Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
2. RastrWin3 Student
3. Adobe Acrobat Reader DC
4. Google Chrome
5. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

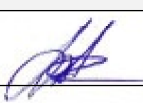
В учебном процессе используется следующее оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица,	Комплекс контролеров автоматической частотной разгрузки энергосистемы - 2 шт.; Счетчик электрической энергии Квант - 2 шт.; Лабораторный комплекс «Модель цифровой подстанции -2» - 1 шт. Доска аудиторная поворотная - 1 шт.; Стол лабораторный - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	7, 250	
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7, 327	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.

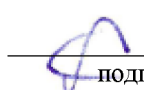
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / «Цифровая энергетика» «Оперативно-диспетчерское управление в энергосистемах» (прием 2020 г., очная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		Абеуов Р.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от «25» 06 2020 г. № 6).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя
отделения на правах кафедры ОЭЭ
к.т.н, доцент

 /Ивашутенко А.С./
подпись