

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.
«29» июня 2020 г.

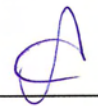
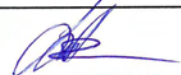
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Современные технологии проектирования объектов электроэнергетики			
Направление подготовки	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Цифровая энергетика		
Специализация	Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	24	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		курсовая работа	
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 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

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля 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.УК(У)-2.1
РД-2	Умеет формировать исходные данные для выполнения проектов и создавать на их основе цифровую расчётную модель	И. ПК (У)-3.1 И.УК(У)-1.1
РД-3	Имеет навыки работы в прикладных программных комплексах, используемых при проектировании объектов электроэнергетики	И.УК(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	Лекции	2
	РД-2	-	
		-	
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Проектно-сметная документация	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	4
		-	
		Самостоятельная работа	22
Раздел 3. Порядок проектирования электроэнергетических объектов	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	10
		-	
		Самостоятельная работа	22
Раздел 4. Современные технологии проектирования энергетических объектов	РД-1	Лекции	4
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	40
	РД-4	Самостоятельная работа	22
Раздел 5. Обоснование инвестиций в строительство электроэнергетических объектов	РД-1	Лекции	2
	РД-2	Практические занятия	2
		-	
	РД-4	Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие принципы проектирования электроэнергетических объектов

Рассматривается в целом процесс проектирования энергообъектов.

Темы лекций:

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

Раздел 2. Проектно-сметная документация

Рассматриваются положения при составлении проектно-сметной документации, а также система заключения договоров.

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

Рассматривается порядок проектирования.

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

Рассматриваются расчёт и анализ электрических режимов, выполняемых в процессе проектирования.

Темы лекций:

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 трехфазных и несимметричных коротких замыканий и шунтов.

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

Рассматриваются экономические аспекты проектирования.

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 курсовой работы: «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 возбуждителей.
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 на курсовую работу включает в себя:

- Номер схемы электрической сети энергосистемы.
- Вид возмущающего воздействия (вид короткого замыкания).
- Быстродействие основной и резервной релейной защиты и автоматики повторного включения ($P_{3\text{осн}}/P_{3\text{рез}}/АПВ$).
- 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 20–24 у шин 110кВ ПС-20, I СШ 110кВ ПС-20	Расчётное значение	Все генераторы и синхронные двигатели энергорайона
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ 20–4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	
Схема №2	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ 20–24 у шин 110кВ ПС-24, I СШ 110кВ ПС-20	Расчётное значение	
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ 20–4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	
Схема №3	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ 17–13 у шин 110кВ ПС-17, I СШ 110кВ ПС-17	Расчётное значение	
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ 20–4 у шин 110кВ ПС-4, I СШ 110кВ ПС-4	Расчётное значение	

Номер схемы	Номер варианта	Элементы электрической сети	$\Delta X^{(1)}$ ш, Ом	Контролируемые синхронные маши- ны
Схема №4	1-7	КЗ на ВЛ 110кВ 20–24 у шин 110кВ ПС-20, I СШ 110кВ ПС-20	Расчётное значение	
	8-15	КЗ на ВЛ 110кВ 20–4 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 2-20	170	150	160	145	155	135	165	125	130	140	175	165	155	140
ВЛ 110кВ 7-13	130	40	60	120	70	75	145	125	65	135	100	110	115	125
ВЛ 110кВ 20- Новая 1	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25
Подстанции														
ПС 110 кВ Но- вая-1 $R_{нагр}$ 35кВ $R_{нагр}$ 6кВ ($R_{сд\Sigma}$)	5	5,5	6,0	6,5	7	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	6,5	7	7,5	8,0
	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	2,5	3,2	2,5	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 2-20	170	150	160	145	155	135	165	125	130	140	175	165	155	140
ВЛ 110кВ 13-отп.	75	45	25	65	35	30	40	60	20	70	45	25	65	35

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
ПС12														
ВЛ 110кВ отп. ПС Новая 2- Новая 2	85	75	80	65	70	60	40	45	50	55	60	40	45	50
Подстанции														
ПС 110 кВ Новая-2 $P_{нагр}$ 35кВ	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	10,5	10,0	11,5	11,0	8,0	7,5	7,0	10,5
$P_{нагр}$ 6кВ ($P_{сд\Sigma}$)	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	2,5	3,2	2,5	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 2-20	135	165	125	130	140	170	150	160	145	155	175	165	155	140
ВЛ 110кВ 7-13	130	140	60	120	70	75	145	125	65	135	100	110	115	125
ВЛ 110кВ 17-Новая 3	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	10	15	20	25
Подстанции														
ПС Новая-3 $P_{нагр}$ 35кВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$P_{нагр}$ 10кВ, в том чис- ле $P_{сд\Sigma}$	12	14	16	18	20	22	24	15	17	19	20	22	24	15
	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	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 2- 20	170	150	160	145	155	135	165	125	130	140	175	165	155	140
ВЛ 110кВ 7- 13	75	145	125	65	45	130	40	60	140	70	175	165	155	140
ВЛ 110кВ 4- Новая 4	85	75	80	65	70	60	40	45	50	55	65	70	60	40
Подстанции														
ПС Но- вая-4 $P_{нагр}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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
35кВ P _{нагр} 10кВ, в том числе Р _{сдΣ}	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	16	17	18	19
Р _{сдΣ}	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5	3,2	2,5

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 курсовой работы;
- 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, 2010. – 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/>.

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/>.

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/>.

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/>.

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

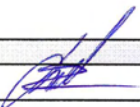
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	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, 7, 250	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;
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» «Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем» (прием 2019 г., очная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		Абеуов Р.Б.

Программа одобрена на заседании выпускающего отделения электроэнергетики и электротехники ИШЭ (протокол от «27» 06 2019 г. № 6).

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

 /Ивашутенко А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2020/2021	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 25.06.2020 г. № 6