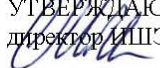


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
директор ИИШЭ

Матвеев А.С.
«30» июня 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Комплексный проект			
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа	Электроэнергетика		
Специализация	Электроснабжение		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	0	
	Практические занятия	10	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	10	
Самостоятельная работа, ч			62
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект)			Курсовой проект
ИТОГО, ч			72

Вид промежуточной аттестации	Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИИШЭ
И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОЭЭ		Ивашутенко А.С.	
Руководитель ООП		Шестакова В.В.	
Преподаватель		Климова Г.Н.	

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 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 собирать и анализировать исходные информационные данные для изучения и проектирования систем электроснабжения объектов и технологических установок	И.ПК(У)-1.1.	Осуществляет поиск, обработку и анализ технической документации, справочной и реферативной информации для предпроектного обследования, изучения и проектирования систем электроснабжения объектов и технологических установок	ПК(У)-1.1B1	Владеет навыками поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий
				ПК(У)-1.1У1	Умеет формулировать условия поиска информации и ранжировать найденную информацию по степени значимости для решения задач проектирования
				ПК(У)-1.131	Знает принятые обозначения элементов электрических схем
				ПК(У)-1.1B2	Владеет навыками оформления графической и текстовой частей задания в соответствии с действующими требованиями
		И.ПК(У)-1.2.	Представляет информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ПК(У)-1.2B1	Владеет навыками работы с техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации
				ПК(У)-1.2B2	Владеет способами и приемами изображения различных элементов с использованием средств компьютерной графики
				ПК(У)-1.2У2	Умеет применять офисные технологии для оформления презентаций, системы автоматизированного проектирования и программы для создания графических и текстовых документов проектной и рабочей документации
				ПК(У)-1.232	Знает правила выполнения проектной и рабочей документации, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования, требования нормативно-технической документации к устройству простых узлов систем электроснабжения объектов и технологических установок
ПК(У) -3.	Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, применяемым к системам электроснабжения объектов и технологическим установкам	И.ПК(У)-3.1.	Производит проектирование элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов и специализированных программных комплексов	ПК(У)-3.1B1	Владеет навыками использования специализированных программных комплексов для проектирования элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1У1	Умеет подготавливать исходные данные в соответствии с правилами специализированных программных комплексов для проектирования элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок

				ПК(У)-3.131	Знает назначение отдельных элементов систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1В2	Владет навыками чтения и изображения схем отдельных элементов и в целом систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1У2	Умеет выбирать элементы систем электроснабжения объектов и технологических установок и проверять их на соответствие нормативным требованиям
				ПК(У)-3.132	Знает требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объектов, для которых предназначены системы электроснабжения и технологические установки

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 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	Проводить предпроектное обследования и изучение систем электроснабжения	И.ПК(У)-1.1.
РД-2	Владеть методами расчета установившихся режимов работы электрических сетей промышленного предприятия для выбора основного электротехнологического оборудования.	И.ПК(У)-3.1.
РД-3	Владеть методами разработки вариантов системы электроснабжения промышленного предприятия их сопоставления и выбора оптимального	И.ПК(У)-3.1.
РД-4	Владеть навыками оформления графической и текстовой частей задания в соответствии с действующими требованиями	И.ПК(У)-1.1. И.ПК(У)-1.2.

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. Инженерные изыскания для подготовки исходных данных	РД-1	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Электроснабжение объектов на	РД-2	Лекции	0
	РД-3	Практические занятия	6

территории промышленного предприятия		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 3. Внешнее электроснабжение промышленных предприятий	РД-2 РД-3	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	4
Раздел 4. Главная понизительная подстанция промышленного предприятия и высоковольтное оборудование	РД-2 РД-3	Лекции	0
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	8
Раздел 5. Электроснабжение внутри зданий и сооружений	РД-2 РД-3	Лекции	0
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	14
Раздел 6. Оформление проектной документации	РД-4	Лекции	0
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	4

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Инженерные изыскания для подготовки исходных данных*

Поиск, изучение и анализ сведений о природных условиях на месте предполагаемого строительства, влияющие на выбор оборудования, трасс электроснабжения и методы ведения строительства. Рассматриваются климатические, геологические, сейсмические, гидрологические условия местности, а также наличие флоры и фауны. Исследуются особенности электроснабжения объекта, его режим работы, основные технологические процессы, инфраструктура, в том числе существующие устройства электроснабжения, оценивается место предприятия в промышленности страны и региона, подготавливаются исходные данные для проектирования.

Темы практических занятий:

1. Изучение и анализ природных условий места предполагаемого строительства.
2. Особенности электроснабжения промышленного предприятия.
3. Подготовка исходных данных для проектирования.

Раздел 2. *Электроснабжение объектов на территории промышленного предприятия*

Определение электрических нагрузок промышленного предприятия. Распределение источников питания и канализация электрической энергии по территории предприятия. Проектирование токопроводов, воздушных и кабельных линий электроснабжения.

Тема практических занятий:

1. Примеры расчета электрических нагрузок предприятия и объектов на его территории.
2. Выбор и размещение трансформаторных подстанций питающих объекты на территории предприятия.
3. Выбор способа канализации электрической энергии и трасс электроснабжения.
4. Проектирования воздушных линий электроснабжения на территории предприятия.
5. Проектирования кабельных линий электроснабжения на территории предприятия.
6. Проектирования токопроводов на территории предприятия.

Раздел 3. Внешнее электроснабжение промышленных предприятий

Особенности внешнего электроснабжения предприятия. Выбор схемы главных соединений открытого распределительного устройства главной понизительной подстанции. Проектирование линии внешнего электроснабжения предприятия.

Темы практических занятий:

1. Обоснование выбора напряжения электроснабжения предприятия
2. Выбор схемы внешнего электроснабжения предприятия
3. Проектирование линии электроснабжения питающей предприятие.

Раздел 4. Главная понизительная подстанция промышленного предприятия и высоковольтное оборудование

Проектирование главной понизительной подстанции предприятия. Выбор силовых трансформаторов, оборудования открытого распределительного устройства, комплектации закрытого распределительного устройства. Оценка возможностей применения комплектных понизительных подстанций 35-220/ 6-10 кВ.

Темы практических занятий:

1. Выбор высоковольтных выключателей
2. Выбор разъединителей, отделителей и короткозамыкателей.
3. Выбор разрядников и ограничителей перенапряжения.
4. Выбор измерительных трансформаторов.
5. Выбор ячеек КСО, КРУ, КРУН для ЗРУ ГПП.
6. Обзор комплектных трансформаторных подстанции 35-220/ 6-10 кВ.

Раздел 5. Электроснабжение внутри зданий и сооружений

Проектирование систем электроснабжения внутри зданий и сооружений. Пример расчета электрических нагрузок, выбора защитных аппаратов и питающих проводников. Пример построения эпюры отклонения напряжений. Пример построения карты селективности действия защитных аппаратов. Нанесение электротехнологического оборудования на план помещения. Разработка однолинейной схемы электроснабжения.

Темы практических занятий:

1. Пример расчета электрических нагрузок производственных помещений.
2. Пример выбора воздушных автоматических выключателей и плавких предохранителей.
3. Пример выбора сечения проводников.
4. Пример построения эпюры отклонения напряжений.
5. Пример построения карты селективности действия защитных аппаратов.
6. Порядок разработки графических материалов проекта электроснабжения внутри зданий.

Раздел 6. Оформление проектной документации

Структура пояснительной записки, оформлению текстовой части с учетом требований ЕСКД и СТО ТПУ. Общие требования к составу графического материала проекта по электроснабжению. Оформление плана предприятия, плана помещений, однолинейных схем, дополнительного графического материала.

Темы практических занятий:

1. Пояснительная записка, структура, требования к оформлению.
2. Оформление планов объекта электроснабжения.
3. Оформление схем, таблиц, рисунков.

Тематики курсового проекта

Номер варианта курсового проекта определяется номером ФИО студента в списке группы.

1. Проектирование системы электроснабжения локомотивного депо.
2. Проектирование системы электроснабжения электротехнического завода.
3. Проектирование системы электроснабжения механического завода.
4. Проектирование системы электроснабжения завода по производству запасных деталей к тракторам.
5. Проектирование системы электроснабжения домостроительной кампании.
6. Проектирование системы электроснабжения приборостроительного завода.
7. Проектирование системы электроснабжения завода железобетонных конструкций.
8. Проектирование системы электроснабжения завода по производству электродвигателей.
9. Проектирование системы электроснабжения завода по производству цемента.
10. Проектирование системы электроснабжения завода точного приборостроения.
11. Проектирование системы электроснабжения ремонтно-механического завода.
12. Проектирование системы электроснабжения металлургического комбината.
13. Проектирование системы электроснабжения базы по обслуживанию нефтегазодобывающего месторождения.
14. Проектирование системы электроснабжения шпалопропиточного завода.
15. Проектирование системы электроснабжения мебельной фабрики.
16. Проектирование системы электроснабжения предприятия нефтяной промышленности.
17. Проектирование системы электроснабжения машиностроительного завода.
18. Проектирование системы электроснабжения электролампового завода.
19. Проектирование системы электроснабжения завода железобетонных конструкций.
20. Проектирование системы электроснабжения завода по производству источников света.
21. Проектирование системы электроснабжения завода по ремонту погружных установок для добычи нефти.
22. Проектирование системы электроснабжения вагоноремонтного завода.
23. Проектирование системы электроснабжения предприятия легкой промышленности.
24. Проектирование системы электроснабжения предприятия пищевой промышленности.
25. Проектирование системы электроснабжения ткацкой фабрики.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с материалом практических занятий, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к практическим занятиям;
- Выполнение курсового проекта;

- Оформление текстовой и графической части курсового проекта;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Сумарокова, Людмила Петровна. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Л. П. Сумарокова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электроснабжения промышленных предприятий (ЭПП). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m107.pdf> (дата обращения: 19.06.2019) Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный
2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2014. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62930> (дата обращения: 19.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 2-е., доп. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108714> (дата обращения: 19.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Никитенко, Г. В. Электрооборудование, электротехнологии и электроснабжение сельского хозяйства. Дипломное проектирование : учебное пособие / Г. В. Никитенко, Е. В. Коноплев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108460> (дата обращения: 19.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Конюхова Е.А., Электроснабжение : учебник для вузов / Конюхова Е.А. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505> (дата обращения: 19.06.2019). - Режим доступа : по подписке.
3. Красник, В. В. Правила устройства электроустановок в вопросах и ответах: Пособие для изучения и подготовки к проверке знаний : учебное пособие / В. В. Красник. — Москва : ЭНАС, 2017. — 512 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104457> (дата обращения: 19.06.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2 Информационное и программное обеспечение

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

Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>

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

1. Microsoft Office Standard 16 Академическая лицензия.
1. AutoCAD 2018

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование для практических и занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634050 г. Томская область, Томск, улица Усова, д.7, учебный корпус №8, аудитория 126	Комплект оборудования для проведения занятий: – компьютер – 1 шт. – проектор – 1 шт.; – компьютеры – 15 шт.

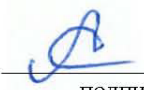
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Электроэнергетика / специализация «Электроснабжение» (приема 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОЭЭ	Климова Г.Н.
Старший преподаватель ОЭЭ	Муравлев А.И.

Программа одобрена на заседании Отделения Электроэнергетики и электротехники (протокол от «27» июня 2019г. №6).

И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОЭЭ
к.т.н, доцент

 /Ивашутенко А.С./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ
2020/2021 учебный год	1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем.	От 25.06.2020 г. № 6
2021/2022 учебный год	1. Обновлены цели и результаты освоения дисциплины 2. Обновлено ПО в рабочей программе дисциплины 3. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 4. Обновлен список литературы 5. Обновлено содержание разделов дисциплины.	От 11.05.2021 г. № 6/1
2022/2023 учебный год	1. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 2. Обновлено содержание разделов дисциплины.	От 29.06.2022 г. № 6

Приложение

Дополнить пункт «1. Цели освоения дисциплины» и «3. Планируемые результаты обучения по дисциплине» настоящей рабочей программы и изложить в следующей редакции:

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 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
ОПК(У)-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	И.ОПК(У)-2.1.	Разрабатывает алгоритмы, компьютерные программы и средства автоматизации для решения задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-2.1В2	Владеет опытом использования прикладных программных пакетов схемотехнического и визуального моделирования для исследования процессов в электротехнических установках
				ОПК(У)-2.1У2	Умеет разрабатывать программы в прикладных программных пакетах схемотехнического и визуального моделирования для исследования процессов в электротехнических установках
				ОПК(У)-2.1З2	Знает возможности программных пакетов схемотехнического и визуального моделирования, принципы разработки моделей для исследования процессов в электротехнических установках
ПК(У) -1.	Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для изучения и проектирования систем электроснабжения объектов и технологических установок	И.ПК(У)-1.1.	Осуществляет поиск, обработку и анализ технической документации, справочной и реферативной информации для предпроектного обследования, изучения и проектирования систем электроснабжения объектов и технологических установок	ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками поиска информации с использованием компьютерной техники и информационных технологий
				ПК(У)-1.1У1	Умеет формулировать условия поиска информации и ранжировать найденную информацию по степени значимости для решения задач проектирования
				ПК(У)-1.1З1	Знает принятые обозначения элементов электрических схем
				ПК(У)-1.1В2	Владеет навыками оформления графической и текстовой частей задания в соответствии с действующими требованиями
		И.ПК(У)-1.2.	Представляет информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ПК(У)-1.2В1	Владеет навыками работы с техническими справочниками, действующими стандартами организаций, положениями и инструкциями по оформлению технической документации
				ПК(У)-1.2В2	Владеет способами и приемами изображения различных элементов с использованием средств компьютерной графики
				ПК(У)-1.2У2	Умеет применять офисные технологии для оформления презентаций, системы автоматизированного проектирования и программы для создания графических и текстовых документов проектной и рабочей документации
				ПК(У)-1.2З2	Знает правила выполнения проектной и рабочей документации,

					в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования, требования нормативно-технической документации к устройству простых узлов систем электроснабжения объектов и технологических установок
ПК(У) -3.	Способен проводить проектирование в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов, применяемым к системам электроснабжения объектов и технологическим установкам	И.ПК(У)-3.1.	Производит проектирование элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных методов и специализированных программных комплексов	ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками использования специализированных программных комплексов для проектирования элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1У1	Умеет подготавливать исходные данные в соответствии с правилами специализированных программных комплексов для проектирования элементов систем электроснабжения, отдельных разделов и в целом проектов систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1З1	Знает назначение отдельных элементов систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1В2	Владеет навыками чтения и изображения схем отдельных элементов и в целом систем электроснабжения объектов и технологических установок
				ПК(У)-3.1У2	Умеет выбирать элементы систем электроснабжения объектов и технологических установок и проверять их на соответствие нормативным требованиям
				ПК(У)-3.1З2	Знает требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к функционированию объектов, для которых предназначены системы электроснабжения и технологические установки

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	Проводить предпроектное обследования и изучение систем электроснабжения		И.ПК(У)-1.1.
РД-2	Владеть методами расчета установившихся режимов работы электрических сетей промышленного предприятия для выбора основного электротехнологического оборудования.		И.ПК(У)-3.1. И.ОПК(У)-2.1
РД-3	Владеть методами разработки вариантов системы электроснабжения промышленного предприятия их сопоставления и выбора оптимального		И.ПК(У)-3.1. И.ОПК(У)-2.1
РД-4	Владеть навыками оформления графической и текстовой частей задания в соответствии с действующими требованиями		И.ПК(У)-1.1. И.ПК(У)-1.2.

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

