

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Электрические схемы объектов электроэнергетики»

Направление подготовки магистров – 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) – Управление электроэнергетическими системами.

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский; эксплуатационный.

Форма обучения – очная

Машиностроительный факультет
Кафедра Электроснабжения и электротехники

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистрантов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ЭСиЭ

К.Б. Корнеев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ

«___» _____ 20___ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ЭСиЭ

А.Н. Макаров

Согласовано

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Электрические схемы объектов электроэнергетики» является получение знаний о структуре и составе схем главных электрических соединений электрических станций, сетевых подстанций и подстанций предприятий.

Задачами дисциплины являются:

систематизация подхода к проектированию электрических схем генерирующих, сетевых и производственных предприятий по критериям надёжности, экономичности, управляемости;

изучение технологических норм проектирования схем главных электрических соединений крупных энергообъектов;

формирование у студентов аналитического подхода к проектированию, основанного на принципах систематизации, сравнения, синтеза, абстракции и конкретизации, классификации, сравнения и обобщения.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции», а также отдельные разделы дисциплин «Системы электроснабжения» и «Техника высоких напряжений».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, аналитические и экспертные виды заданий, связанных с системами электроснабжения, устройством схем главных электрических соединений электрических станций и подстанций, а также – при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен осуществлять анализ текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы с целью принятия решений о реализации мер по созданию и поддержанию наиболее надёжной схемы электрических соединений объектов электроэнергетики.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.1. Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации в сфере управления режимами объектов электроэнергетики.

ИПК-1.2. Использует системный подход для решения задач прогнозирования эксплуатационных режимов объектов электроэнергетики в сложных условиях.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-1.1.

Знать:

3.1.1.1. Современные принципы исследования объектов применительно к электрическим системам и электрическим схемам объектов энергетики.

3.1.1.2. Методы многокритериальной оценки разрабатываемых объектов по критериям надёжности, экономичности, манёвренности, масштабируемости, безопасности.

Уметь:

У1.1.1 Осуществлять поиск и анализ схем главных электрических соединений на предмет соответствия критериям.

У1.1.2. Работать с актуальной нормативной и технической документацией (русской и зарубежной).

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1:

Разработка технического задания к проекту структурной схемы электроснабжения объекта электроэнергетики.

ИПК-1.2.

Знать:

3.1.2.1. Основные нормативные документы по нормам технологического проектирования режимов схем главных электрических соединений энергообъектов.

3.1.2.2. Методологию прогнозирования нормальных и аварийных режимов электрических схем и сетей.

Уметь:

У.1.2.1. Выполнять синтез схем главных электрических соединений энергообъекта с учётом режимов работы.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1:

Выполнение проекта схемы главных электрических соединений электрической станции или силовой подстанции.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических работ; выполнение курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		24
В том числе:		

Лекции		12
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		84+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		56
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрен
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим работам и защите курсовой работы		16
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)	1	12+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		68
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		12
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа (КР)		56
Курсовой проект (КП)		Не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы.

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Методы синтеза схем главных электрических соединений	64	6	4		42 + 12 (экз)
2	Нормативы проектирования электрических схем энергопредприятий и потребителей	34	4	4		14 + 12 (экз)
3	Критерии оценки технико-экономической эффективности электрических схем	46	2	4		28 + 12 (экз)
	Всего на дисциплину	144	12	12	0	84 + 36 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Методы синтеза схем главных электрических соединений»:

Структура установленной мощности электростанций. Схемы выдачи мощности электростанцией. Пропускная способность линий электропередачи.

Принципы построения схем электрических соединений электростанций и подстанций. Назначение и особенности структурных и принципиальных главных схем электроустановок. Схемы распределительных устройств. Типовые группы схем, их характеристики, условия функционирования и область применения. Оперативные переключения в схемах РУ, учет фактора надежности. Главные схемы электроустановок. Схемы КЭС, ТЭЦ, АЭС, ГЭС, ГАЭС и подстанций. Особенности схем, влияние технологического процесса на выбор схем электроустановок. Динамика развития схем, внедрение нового поколения электрооборудования.

МОДУЛЬ 2 «Нормативы проектирования электрических схем энергопредприятий и потребителей»:

Требования к проектированию, строительству, монтажу и устройству энергетических установок электрических станций и подстанций. Нормы технологического проектирования тепловых и гидравлических электростанций, подстанций, линий электропередачи и энергосистем. Правила техники безопасности (ПТБ, МПОТ), учитываемые при проектировании схем. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (разделы, посвященные воздействию электромагнитных волн радиочастот, статического электричества и ионизирующих излучений). Объемы и технические условия на выполнение технологических защит. Нормы технологического надзора.

МОДУЛЬ 3 «Критерии оценки технико-экономической эффективности электрических схем»:

Основные технико-экономические показатели в электроэнергетике: количество выработанной и отпущенной электроэнергии; рабочая электрическая мощность и показатели эффективности использования установленной мощности электростанции и энергосистемы; аварийность, наработка на отказ; себестоимость электроэнергии, отпущенной электростанцией и энергосистемой; удельный расход условного топлива на отпущенную электроэнергию; расход электроэнергии на собственные нужды (СН) электростанций, отнесенный к выработке электроэнергии; технологический расход электроэнергии на ее транспорт в электрических сетях; перетоки электроэнергии между энергосистемами; удельная численность и коэффициент обслуживания промышленно-производственного персонала. Ранжирование критериев по влиянию на выбор схем. Методы многокритериальной оптимизации, применительно к схемам главных электрических соединений.

5.3. Лабораторный практикум

Лабораторные работы не предусмотрены рабочей программой дисциплины и учебным планом.

5.4. Практические и (или) семинарские занятия.

№	Модули. Цели семинара	Примерная тематика практического занятия	Трудоёмк. в часах
1	Модуль 1 Цель: закрепление знаний о типовых и перспективных схемах главных электрических соединений.	Подходы к выбору электрической схемы генерирующего, сетевого и производственного предприятия	2
		Перспективное планирование при выборе варианта схемы	1
		Изучение вариантов электрических схем, применённых на существующих энергопредприятиях	1
2	Модуль 2 Цель: формирование умения пользоваться нормативной литературой по проектированию электрических схем электрических станций и подстанций	ГОСТы, Правила, СанПиНы, стандарты МЭК, IEEE	3
		Отраслевые стандарты проектирования	3
3	Модуль 3 Цель: выработка навыков технико-экономической оценки принятых технических решений	Методы сравнения вариантов по сумме критериев	2

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры.

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим работам, к текущему контролю успеваемости, экзамену, в выполнении курсовой работы.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Курсовая работы выполняется по общему заданию с различными вариантами, определяемыми по порядку следования студентов в группе. Работа оформляется в виде пояснительной записки к курсовой работе на листах формата А4 в рукописном или компьютерном виде, а также – листа графического представления разработанной схемы главных электрических соединений выбранного энергопредприятия формата А1. Максимальная оценка за выполненную работу – 5 баллов.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г.Н. Ополева. - М. : Форум : Инфра-М, 2008. - 479 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр. : с. 473. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8199-0254-7 (Форум) : 199 р. - (ID=68464-31)
2. Марков, В.С. Электрические схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов сети 6–10 кВ. + Электронное приложение : учебное пособие для вузов / В.С. Марков; под редакцией Л.В. Вайтеленок. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.11.2022. - ISBN 978-5-507-44992-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/275522> . - (ID=151443-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Гук, Ю.Б. Проектирование электрической части станций и подстанций : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Электр. станции" / Ю.Б. Гук, В.В. Кантан, С.С. Петрова. - Л. : Энергоатомиздат, 1985. - 312 с. : ил. - Библиогр. : с. 305 - 307. - Текст : непосредственный. - 1 р. 10 к. - (ID=23145-42)
2. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций : справ. материалы для курсового и дипломного проектир. : учеб. пособие для вузов по спец. "Электр. станции" / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. - 4-е изд. ; доп. и перераб. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 607 с. : ил. - Библиогр. : с. 604 - 605. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-283-01086-4 : 1 р. 70 к. - (ID=79473-26)
3. Электрическая часть тепловых электрических станций : учебник / М.А. Купарев [и др.]. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - (Учебники НГТУ). - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7782-4042-1. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98683.html> . - (ID=138304-0)
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Москва : Энергия, 2013. - ЭБС IPR BOOKS. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-98908-104-2. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/22732.html> . - (ID=144811-0)

5. Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35–750 кВ : стандарт организации : СТО 56947007-29.240.30.047-2010 : дата введения 16.06.2010. - [Б. м.] : ОАО «ФСК ЕЭС», 2010. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.010-2008.pdf> . - (ID=145431-0)
6. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 КВ. Типовые решения : СТО 56947007-29.240.30.010-2008 : стандарт организации : дата введения 2007-12-20. - [Б. м.] : ОАО «ФСК ЕЭС», 2007. - Внешний сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.010-2008.pdf> . - (ID=145430-0)
7. Сташкевич, А. С. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / А. С. Сташкевич. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 108 с. — ISBN 978-5-7410-2223-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159874> . - (ID=145439-0)
8. Мясоедов, Ю. В. Электрические станции и подстанции : учебное пособие / Ю. В. Мясоедов, Н. В. Савина, А. Г. Ротачева. — Благовещенск : АмГУ, 2013. — 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156454> . - (ID=145440-0)
9. Прасол, Д. А. Электрические станции и подстанции: конспект лекций : учебное пособие / Д. А. Прасол. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177603> . - (ID=145441-0)
10. Марков, В.С. Главные электрические схемы и схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций : учебное пособие / В.С. Марков; под редакцией Г.П. Шафоростова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0403-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98409.html> . - (ID=138311-0)

Периодические издания

1. Электрические станции : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 864-00. - URL: <http://elst.energy-journals.ru/> . - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8290 . - (ID=77913-127)
2. Электричество : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 585-00. - URL: https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=9289 . - (ID=77922-36)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины вариативной части Блока 1 «Электрические схемы объектов энергетики». Направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Направленность

- (профиль): Электроснабжение : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. К.Б. Корнеев. - Тверь, 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111449> . - (ID=111449-1)
2. Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий : метод. указания к курсовой работе для магистрантов направления 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение» всех форм обучения : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. К.Б. Корнеев. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111822> . - (ID=111822-1)
 3. Тесты по дисциплине вариативной части Блока 1 «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. К.Б. Корнеев. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111823> . - (ID=111823-1)
 4. Лекционные материалы по дисциплине вариативной части Блока 1 «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль - Электроснабжение : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ ; сост. К.Б. Корнеев. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111821> . - (ID=111821-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/111449>

8. Материально-техническое обеспечение.

При изучении дисциплины «Электрические схемы объектов энергетики» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы, слайды.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультимедийного проектора, соединяемого с компьютером.

Для ознакомления с практическим применением внедрённых комплексов на базе специализированного программного обеспечения возможно проведение выездных экскурсий на энергопредприятия города Твери – АО «Тверьгорэлектро» и филиал «Россети России» – «Тверьэнерго» и филиал АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Тверской области» (Тверское РДУ).

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 30. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Требования к схемам главных электрических соединений электрических станций по критерию надёжности.

2. Структурная схема АЭС с блочной компоновкой.

3. Структурная схема ГЭС с числом блоков более 10.

4. Структурная схема ГРЭС с блоками разной мощности.

5. Структурная схема ВЭС.

6. Структурная схема СолЭС.

7. Структурная схема ТЭС большой мощности.

8. Структурная схема ТЭЦ.

9. Схема главных электрических соединений узловой подстанции (описание применяемых схем)

10. Структурная схема системообразующей подстанции (т.н. подстанции связи).

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и Рекомендациями по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсовой работы

Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Наименование курсовой работы унифицировано – «Разработка схемы главных электрических соединений электрогенерирующей станции (по вариантам)».

Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальное задание с мощностями присоединённой нагрузки и протяжённостью линий, определяющих выбор схемы и применяемых уровней напряжения.

Курсовая работа может являться этапом подготовки к написанию ВКР.

Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсового проекта, так и работы в целом.

Разделы расчетно-пояснительной записки курсовой работы и лист графического материала по дисциплине «Электрические схемы объектов энергетики»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Выбор типа и места установки электрической станции	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3	Выбор количества и расчётной мощности блоков электростанции	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Разработка главной схемы соединений и схемы электроснабжения собственных нужд	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Расчёт токов короткого замыкания	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
6	Выбор оборудования распределительного устройства	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
7	Выводы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
8	Библиографический список	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
9	Чертёж схемы главных электрических соединений разработанной электростанции	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 16 до 18;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 15;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 10 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 10, а также при любой другой сумме, если по разделу 4. «Разработка главной схемы соединений и схемы электроснабжения собственных нужд», по разделу 5. «Расчёт токов короткого замыкания» или по разделу 9 «Чертёж схемы главных электрических соединений разработанной электростанции» работа имеет 0 баллов.

5. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Требования и методические указания по структуре, содержанию и выполнению работы, а также критерии оценки, оформлены в качестве отдельно выпущенного документа. В этом документе приведены также основные справочные сведения.

Дополнительные процедурные сведения:

а) требования к срокам выполнения этапов работы и представления её окончательного варианта руководителю содержатся в методических указаниях;

б) проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки работы и его оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсовых работ. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Общий объём пояснительной записки к курсовой работе составляет от 15 до 30 страниц машинописного или рукописного текста формата А4. Графическая часть проекта – лист формата А1.

Защита курсовой работы проводится в течение последней недели семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы.

В процессе выполнения обучающимся курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Курсовая работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию. Рецензия руководителя обязательна и оформляется в виде отдельного документа или на титульном листе работы.

Курсовые работы хранятся на кафедре в течение одного года.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты обучения перед началом изучения дисциплины ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами выполнения практических заданий, а также планом выполнения курсовой работы.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистрантов 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль – Управление электроэнергетическими системами

Кафедра электроснабжения и электротехники

Дисциплина «Электрические схемы объектов электроэнергетики»

Семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

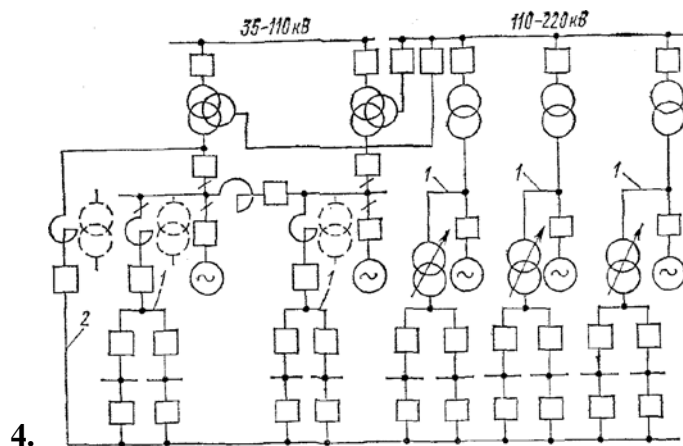
Требования к схемам главных электрических соединений электрических станций по критерию надёжности.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:

Сравнить эксплуатационную гибкость схем 13Н и 17 в соответствии с «Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ».

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По заданному чертежу схемы оценить манёвренность и надёжность электроснабжения потребителей, подключенных к шинам высокого напряжения станции.



Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ЭСиЭ _____ К.Б. Корнеев

Заведующий кафедрой: профессор _____ А.Н. Макаров