

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

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

«Автоматизация технологических процессов в электроэнергетике»

Направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы – Управление электроэнергетическими
системами

Типы задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский,
эксплуатационный

Форма обучения – очная

Машиностроительный факультет

Кафедра электроэнергетики и электротехники

Тверь 20__

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

Разработчик программы:
д.т.н., профессор кафедры ЭСиЭ

А.Н. Макаров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСиЭ
«_____» _____ 20____ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

А.Н. Макаров

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Целью изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов в электроэнергетике» является получение и закрепление студентами знаний о видах, схемах принципах функционирования систем автоматического управления технологическими процессами.

Задачами дисциплины являются:

- обоснованный выбор структуры для конкретного объекта управления;
- изучение принципов функционирования отдельных элементов и системы в целом;
- выбор конкретных устройств, измерения, контроля и управления технологическим процессом.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина относится к элективной дисциплине, части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Теоретические основы электротехники», «Информационно-измерительная техника и электроника», «Электромагнитная совместимость», «Метрология», «Надежность электроснабжения».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

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

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

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

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК 1.1.

Знать:

З1. Методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.

Уметь:

У1. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.

Иметь опыт профессиональной деятельности:

ПП1. Исползования методов поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен осуществлять мониторинг оперативной информации о состоянии объектов энергосистемы.

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.2. Использует современные методы сбора, хранения и обработки информации об объектах электроэнергетики с использованием современных программно-аппаратных средств.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК 2..

Знать:

З1. Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

Уметь:

У1. Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

Иметь опыт профессиональной деятельности:

ПП1. Работы с методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, проведение практических занятий.

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	3	108
Аудиторные занятия (всего)		28
В том числе:		
Лекции		14
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		14
Самостоятельная работа (всего)		80
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		68
Текущий контроль и промежуточная аттестация (зачет)		12
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		14
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		14
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины.

5.1. Структура дисциплины

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

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Сам. работа
1	Введение. Основные понятия и определения.	16	2	2	12
2	Основные элементы САР: измерительные, исполнительные механизмы.	19	3	3	13
3	Объекты и их свойства, выбор типа регулятора.	19	3	3	13
4	Правила составления принципиальных электрических и функциональных схем автоматизации.	19	3	3	13
5	Типовые системы автоматического управления в промышленности	23	3	3	17
Всего на дисциплину		96+12	14	14	68+12

5.2. Содержание дисциплины.

МОДУЛЬ 1 «Введение. Основные понятия и определения»

Содержание курса. Общая характеристика технологического процесса как объекта автоматического контроля и управления.

Актуальность внедрения автоматических и автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Принципиальная, функциональная и структурная схемы регулирования, следящие системы. Системы релейные, импульсного и непрерывного регулирования. Регулирование по возмущению и по отклонению. Понятия САУ, САР, АСУТП.

МОДУЛЬ 2 «Основные элементы САР: измерительные, исполнительные механизмы»

Измерительные элементы – датчики параметрические и генераторные. Датчики активного сопротивления, индуктивные и емкостные, генераторные датчики.

Усилительные элементы: электрические и магнитные усилители. Исполнительные механизмы – асинхронный электродвигатель двухфазный реверсивный, регулируемый электропривод постоянного и переменного тока.

МОДУЛЬ 3 «Объекты и их свойства, выбор типа регулятора»

Объекты автоматизации. Основные свойства объектов, теоретическое и экспериментальное определения свойств объектов, выбор типа регуляторов, законов регулирования. (Непрерывный, позиционный, импульсный).

Типовые переходные процессы, выбор настроек регуляторов.

МОДУЛЬ 4 «Правила составления принципиальных электрических и функциональных схем автоматизации»

Основные элементы электрических схем (реле, пускатели, кнопки, универсальные переключатели) их устройство, условное обозначение, функциональная связь при управлении машин и аппаратов.

Условные обозначения приборов, датчиков, преобразователей исполнительных механизмов, регуляторов, магнитных пускателей и других устройств.

Основные правила составления принципиальных и функциональных схем автоматизации, правила выбора аппаратуры.

МОДУЛЬ 5 «Типовые системы автоматического управления в промышленности»

Типовые промышленные механизмы. Регулирование механизмов непрерывного действия: конвейеров, насосов и вентиляторов. Регулирование процессов водоснабжения, вентиляции, конвейерных линий.

Регулирование механизмов циклического действия. Системы управления подъемно-транспортным оборудованием. Типовые схемы автоматизации установок и механизмов.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

5.4. Практические занятия.

№	Модуль. Цели семинара	Примерная тематика практического занятия	Трудо-емкость в часах
1	Модуль 1 Цель: Изучение структуры САР	Изучение основных видов САР	2
2	Модуль 2 Цель: Изучение элементов систем автоматического управления	Технические средства автоматизации технологических процессов	3
3	Модуль 3 Цель: Изучение способов определения динамических характеристик объектов	Определение динамических характеристик промышленных объектов управления	3
4	Модуль 4 Цель: Формирование умений составления схем автоматизации	Правила составления принципиальных электрических и функциональных схем автоматизации технологических процессов	3
5	Модуль 5 Цель: Изучения типовых схем автоматизации	Типовые схемы автоматизации механизмов и установок.	3

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 реферата, в подготовке к рубежному контролю, зачету.

Тематика самостоятельной работы определяется учебным планом и имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь с будущей профессиональной деятельностью выпускника.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к рубежному контролю, зачету. По изученным темам студенты готовят и защищают рефераты в виде доклада. Доклад обсуждают студенты и преподаватель. Содержание доклада и аргументированность ответов на вопросы учитывается в системе балльно-рейтингового контроля и итоговой аттестации по дисциплине.

Таблица 3. Тематика рефератов.

№	Учебно-образовательный модуль	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 1	Расчет измерительной схемы и поверка шкалы электронного автоматического потенциометра КСП-4.
2	Модуль 2	Исследование позиционной САР температуры электропечи сопротивления
3	Модуль 3	Исследование технических характеристик элементной базы автоматики.
4	Модуль 4	Исследование функциональной схемы САР скорости асинхронного электродвигателя.
5	Модуль 5	Исследование САР уровня жидкости в резервуаре.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Сажин, С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров : учебник для вузов по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" (химико-технологическая, агропромышленная отрасли) : в составе учебно-методического комплекса / С.Г. Сажин. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1644-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168691>. - (ID=107015-0)
2. Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : учебник для вузов электроэнерг. спец. / Н.И. Овчаренко; под ред. А.Ф. Дьякова. - Москва : НЦ ЭНАС, 2003. - 503 с. : ил. - Библиогр. : с. 489 - 497. - ISBN 5-93196-020-1 : 310 p. - (ID=15414-7)
3. Булкин, А.Е. Автоматическое регулирование энергоустановок : учеб. пособие для вузов по специальности "Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели" направления подгот. "Энергомашиностроение" : учеб. пособие для системы подгот., переподгот. и повышения квалификации персонала энергет. компаний, а также для вузов, осуществляющих подгот. энергетиков / А.Е. Булкин. - М. : МЭИ, 2009. - 507 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-383-00208-7 : 699 p. - (ID=84463-4)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Иванов, А.А. Управление в технических системах : учебное пособие для техн. вузов по учебным программам бакалавров, дипломируемых специалистов и магистров - направления: "Автоматизация технологических процессов и производств" и "Мехатроника и робототехника" : в составе учебно-методического комплекса / А.А. Иванов, С.Л. Торохов. - Москва : Форум, 2012. - 271 с. - (Высшее образование). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-91134-641-6 : 270 p. - (ID=94661-3)
2. Киреева, Э.А. Автоматизация и экономия электроэнергии в системах промышленного электроснабжения : справ. материалы и примеры расчетов /

- Э.А. Киреева, Т. Юнес, М. Айюби. - Москва : Энергоатомиздат, 1998. - 320 с. - ISBN 5-283-01264-6 : 50 р. - (ID=4783-4)
3. Аветисян, Д.А. Автоматизация проектирования электротехнических систем и устройств : учебное пособие для вузов всех электротехн. спец. / Д.А. Аветисян. - Москва : Высшая школа, 2005. - 511 с. - Список лит.: с. 508 - 509. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004824-1 : 209 р. - (ID=56253-6)
 4. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 140200 "Электроэнергетика" : учеб. пособие для системы подгот., переподгот. и повышения квалификации персонала энергет. компаний, а также для вузов, осуществляющих подгот. энергетиков / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. - 2-е изд. ; стер. - М. : МЭИ, 2010. - 335 с. : ил. + 2 отд. л. схем. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-383-00467-8 : 715 р. - (ID=84462-4)
 5. Крылов, Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учеб. пособие / Ю.А. Крылов, А.С. Карандаев, В.Н. Медведев. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1469-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211253> . - (ID=111357-0)
 6. Валиуллин, К.Р. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / К.Р. Валиуллин; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7410-2410-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160043>. - (ID=143985-0)
 7. Дансюрюн, Д.Х. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : лабораторный практикум / Д.Х. Дансюрюн; Тувинский государственный университет. - Кызыл : Тувинский государственный университет, 2018. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156176>. - (ID=143986-0)
 8. Короткий, Р.П. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : лабораторный практикум для бакалавров по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника» / Р.П. Короткий, Ю.И. Ханин; Волгоградский государственный аграрный университет. - 2-е изд. - Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2017. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://e.lanbook.com/book/107848>. - (ID=143987-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Автоматизация технологических процессов в электроэнергетике" направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Направленность (профиль): Управление

- электроэнергетическими системами : ФГОС 3++ / Каф. Электроснабжение и электротехника ; разработ. А.Н. Макаров. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117946> . - (ID=117946-1)
2. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к курсовому проекту для студентов дневной и заочной форм обучения направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / составитель А.Ю. Русин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/136531> . - (ID=136531-1)
 3. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : методические указания к курсовому проекту для студентов дневной и заочной форм обучения направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / составитель А.Ю. Русин ; Тверской государственный технический университет, Кафедра ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2020. - 19 с. - Текст : непосредственный. - 85 р. - (ID=136664-45)
 4. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : метод. указания к лаб. работам для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дневного и заочного факультетов / составитель А.Ю. Русин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 40 с. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/138030> . - (ID=138030-1)
 5. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : метод. указания к лаб. работам для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника дневного и заочного факультетов / сост. А.Ю. Русин ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭСиЭ. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - 40 с. - Текст : непосредственный. - 55 р. - (ID=128475-70)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Office для дома и учебы 2013. Идентификационные номера: X18-15644/X18-40797-01/X18-08791/9999-786-855-525/79G-03740/00:SE813628X:02422
2. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching)
3. MicrosoftOffice 2007 RussianAcademic: OPENNoLevel: лицензия № 41902814.

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

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

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/117946>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Электроэнергетики и электротехники» имеет аудитории для проведения лекций, специализированные учебные классы, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями для проведения самостоятельной работы.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты двух лабораторных работ.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

При ответе на вопросы допускается использование справочными данными, нормативно-правовыми актами, в том числе ГОСТами, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Допускается использование настольного или инженерного (научного) калькулятора. Пользование другими техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. Принцип действия основных элементов в автоматике.
2. Структура двухпозиционной САР температуры.
3. Принцип работы САР скорости электропривода постоянного тока.
4. Принцип работы тиристорного регулятора напряжения с фазо-импульсным управлением.
5. Структура замкнутой системы регулирования расхода воды в системе водоснабжения.
6. Принцип работы системы управления подъемно-транспортным оборудованием.
7. Принцип работы двухпозиционной системы регулирования уровня воды в резервуаре.
8. Принцип работы автоматического потенциометра.
9. Основные законы регулирования.
10. Типовые переходные процессы..
11. Выбор типа термопары для контроля и регулирования температуры электропечи сопротивления (ЭПС).
12. Выбор типа регулятора температуры электропечи отжига стеклоизделий.
13. Выбор закона регулирования температуры ЭПС по критерию точности регулирования.
14. Проверка компоновки аппаратуры функциональной схемы автоматизации приточно-вытяжной вентиляции.
15. Составление функциональной схемы САР по отклонению.
16. Составление структурной схемы САР скорости тиристорного электропривода постоянного тока.
17. Определение динамических характеристик промышленных объектов управления.
18. Определение настройки ПИД-регулятора.
19. Определение устойчивости линейной САП методом Гурвица.
20. Построение переходный процесс в линейной САР методом трапецеидальных частотных характеристик.
21. Правила составления принципиальных схем автоматизации.
22. Правила составления функциональных схем автоматизации.
23. Методиа расчета погрешностей измерительных устройств.
24. Типовые схемами автоматизации систем водоснабжения с ЧРП насосов.
25. Построение кривых разгона простых динамических систем.

26. Определение передаточной функции нагревательной печи методом «площадей».
27. Определение коэффициента передачи и постоянной времени апериодического звена.
28. Построение амплитудно-фазовых характеристик интегродифференцирующего звена.
29. Определение типа звена и его параметров по кривой разгона.
30. Определение методом Гурвица устойчивости замкнутой системы.

Критерии выполнения дополнительного контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 балл.

Базовый уровень – 1 балла.

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

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 10.

Число вопросов – 2 (1 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических, лабораторных, курсовых работ, всех видов самостоятельной работы.

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

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника

Направленность (профиль) – Управление электроэнергетическими системами
Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов в
электроэнергетике»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

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

**Принцип работы системы управления подъемно-транспортным
оборудованием.**

3.Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» –отсутствие умения – 0 балл;
наличие умения – 1 балла.

**Определение коэффициента передачи и постоянной времени апериодического
звена.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: д.т.н., профессор кафедры ЭСиЭ _____ А.Н. Макаров

Заведующий кафедрой ЭСиЭ: д.т.н., профессор _____ А.Н. Макаров