

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 Блока 1  
«Дисциплины (модули)»  
«Исследование операций»

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

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## **1. Цели и задачи дисциплины.**

**Целью изучения дисциплины «Исследование операций»** является формирование у магистрантов устойчивых знаний по получению оптимальных решений задач, возникающих в процессе функционирования или создания сложных систем, включающих коллективы людей, машины и средства вычислительной техники.

**Задачами дисциплины** являются:

- приобретение знаний по структуре и функционированию, развитию ОГК, ТКК, ФСК, МРСК, сетевого оператора, администратора торговой сети;
- овладение приемами взаимодействия между генерирующими, сетевыми, сбытовыми компаниями и администратором торговой сети;
- формирование обобщенного представления о развитии рынка электрической мощности и энергии.
- приобретение знаний по регулированию появления клиентов или определению объема и организации обслуживания с тем, чтобы свести к минимуму оба вида ожидания и связанные с ними расходы;
- овладение приемами соединения операций и имеющихся ресурсов для достижения максимального общего эффекта;
- приобретение знаний по определению того, какие элементы следует заменить и как часто их менять с тем, чтобы снизить расходы на оборудование, на замену частей и другие затраты, связанные с выходом из строя.

## **2. Место дисциплины в структуре ОП.**

Дисциплина относится к дисциплинам, части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Изучение дисциплины базируется на знаниях по дисциплинам «Экономика», «Экономика энергетики», «Основы научных исследований в энергетике», «Современные проблемы электроэнергетики», «Управление деятельностью энергетических подразделений компаний».

Приобретенные знания используются магистрантами в последующем при изучении профилирующих дисциплин направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

### **3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

#### **Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:**

ИУК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций ИУК-1.2.**

**Знать:**

31. Критерии сопоставления алгоритмов (методов) решения различных (освоенных или близких к ним по содержанию) классов задач.

**Уметь:**

У1. Актуализировать знания, умения и опыт, приобретенные в ходе освоения нескольких модулей, для поиска решения поставленной задачи;

У2. Находить информацию, необходимую для решения поставленной задачи, используя различные источники информации;

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

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

**Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:****ИПК-1.1.****Знать:**

3.1. Современные принципы сбора и обработки информации об объектах применительно к электрическим системам и электрическим схемам объектов энергетики.

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

3.3. Методы и способы прогнозирования состояния объектов электроэнергетики, оценки остаточного ресурса.

**Уметь:**

У1. Осуществлять поиск и анализ информации с применением современных информационных систем.

У2. Работать с актуальным программным обеспечением в области обработки и управления информацией.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1: Проектирование электрической схемы типового энергообъекта с заданными характеристиками.

**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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	4	144
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		42
В том числе:		
Лекции		28
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Практические занятия (ПЗ)		14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		66+36 (экзамен)
В том числе:		

Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		66
Текущий контроль и промежуточная аттестация (экзамен)		36
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		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	Структура информационно-управляющего комплекса	54+18(экз.)	14	7	33+18(экз.)
2	Измерительные каналы и каналы связи. Базы данных.	54+18(экз.)	14	7	33+18(экз.)
Всего на дисциплину		108+36 (экз.)	<b>28</b>	14	66+36(экз.)

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### МОДУЛЬ 1 «Структура информационно-управляющего комплекса»

Требования к качеству электрической энергии; порядок управления электроэнергетическим режимом работы энергосистемы с использованием режимной автоматики. Оценка текущего и прогнозного электроэнергетического режима. Определяющие функциональные параметры объектов профессиональной деятельности. Анализ отечественных и зарубежных технологических достижений. Анализ и прогнозирование состояния объектов профессиональной деятельности.

#### МОДУЛЬ 2 «Измерительные каналы и каналы связи. Базы данных»

Методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности. Средства диспетчерского и технологического управления. Методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности. Состав автоматизированной системы диспетчерского управления; функциональные возможности средств диспетчерского и технологического управления; назначение, принципы выполнения, порядок обслуживания устройств (комплексов) релейной защиты и автоматики; основы электротехники.

Создание наиболее надежной послеаварийной схем электрических соединений объектов электроэнергетики; оценка эффективности управляющих воздействий в послеаварийной схеме электрических соединений объектов электроэнергетики. Применение автоматизированных систем управления технологическими процессами в электроэнергетических системах.

Научные и технологические достижения в области профессиональной деятельности, тенденции развития технологий в области профессиональной деятельности

### 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.4. Практические занятия.

№	Модуль. Цели семинара	Примерная тематика практического занятия	Трудо-емкость в часах
1	<b>Модуль 1</b> <b>Цель:</b> Нормативные документы. Принципы построения информационно управляющих комплексов.	Основные понятия. Правила учета электрической энергии. Концепция построения и общесистемные решения информационно управляющих комплексов. Гражданский Кодекс Российской Федерации. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений». Измерительные трансформаторы тока. Измерительные трансформаторы напряжения. Типовая методика выполнения измерений. Оформление результатов измерений.	7
2	<b>Модуль 2</b> <b>Цель:</b> Принципы построения информационно управляющих комплексов. Управление энергопотреблением	Разработка технического задания. Модернизация измерительных комплексов. Опытная эксплуатация. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей применительно к учету электроэнергии. Правила учета электрической энергии.	7

## 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	Рассмотрение концепций построения общесистемных решений информационно управляющих комплексов: технологических объектов; подсистемы; иерархия распределения; централизация; функциональное распределение.
		Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений»
		Структура центров управления и обработки данных
		Сетевой обмен данными
2	Модуль 2	Хранение измерительной информации
		Измерительный канал
		Контроль точности измерительной информации
		Типовые методики выполнения измерений электрической энергии

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Каштанов, В.А. Исследование операций (линейное программирование и стохастические модели) : учебник для вузов по напр. 01.03.04 "Прикладная математика", 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника", 38.03.05 "Бизнес-информатика" / В.А. Каштанов, О.Б. Зайцева. - Москва : Курс, 2017. - 255 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-906818-78-2 (КУРС) : 704 p. - (ID=119732-10)
2. Родин, Б. П. Представление линейных стационарных непрерывных и дискретных систем в фазовом пространстве : учебное пособие / Б. П. Родин. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 68 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/18394.html> (дата обращения: 12.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=155034-0)
3. Трушков, А.С. Исследование операций : учебник для вузов. Том 2 : Задачи транспортного типа. Сетевое и целочисленное программирование / А.С. Трушков. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-9536-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/238628> . - (ID=147894-0)

### 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - Москва : Энергия, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа:

- по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-98908-104-2. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/22732.html> . - (ID=144811-0)
2. Васин, А.А. Исследование операций : учеб. пособие для вузов : в составе учебно-методического комплекса / А.А. Васин, П.С. Краснощеков, В.В. Морозов. - М. : Академия, 2008. - 464 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика). - Библиогр. : с. 454 - 457. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-4190-2 : 422 р. 40 к. - (ID=71581-11)
  3. Косоруков, О.А. Исследование операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" и др. экон. спец. / О.А. Косоруков, А.В. Мищенко; под ред. Н.П. Тихомирова ; Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова. - Москва : Экзамен, 2003. - 446 с. : ил. - Библиогр. : с. 444 - 446. - ISBN 5-94692-363-3 : 144 р. - (ID=15413-7)
  4. Есипов, Б.А. Методы исследования операций : учеб. пособие / Б.А. Есипов. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 05.08.2022. - ISBN 978-5-8114-0917-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212204> . - (ID=111465-0)
  5. Шапкин, А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" : в составе учебно-методического комплекса / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. - 5-е изд. - М. : Дашков и К, 2009. - 396 с. - (УМК-У). - Библиогр. : с. 395 - 396. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-394-00182-6 : 198 р. - (ID=72674-12)
  6. Кузнецов, Б.Т. Математические методы и модели исследования операций : учебник для вузов по спец. 061800 "Мат. методы в экономике" / Б.Т. Кузнецов. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 390 с. - Библиогр. : с. 307. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-238-00932-1 : 150 р. - (ID=65380-6)
  7. Зайченко, Ю.П. Исследование операций : сборник задач : для вузов по спец. "Автоматизированные системы обраб. информации и управления" и "Прикладная математика" / Ю.П. Зайченко, С.А. Шумилова. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Киев : Выща школа, 1990. - 237, [2] с. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=109065-21)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Исследование операций" направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. Направленность (профиль): Управление электроэнергетическими системами : ФГОС 3++ / Каф. Электроснабжение и электротехника ; сост. А.Н. Макаров. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117808> . - (ID=117808-1)
2. Системный анализ и исследование операций. Кн. 2 : Оптимизационные модели и методы / Тверской гос. техн. ун-т ; под ред. Е.А. Берзина. - Тверь : ТвГТУ, 1998. - 184 с. - ISBN 5-7995-0024-5 : 26 р. - (ID=3231-35)



3. Системный анализ и исследование операций : учеб. пособие. Кн. 1 : Оценочные модели и методы / Е.А. Берзин [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т ; под ред. Е.А. Берзина. - Тверь : ТвГТУ, 1996. - 152 с. - Библиогр. : с. 143 - 147. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-230-19408-1 : 60 p. - (ID=3232-7)

#### **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 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.
3. Office для дома и учебы 2013. Идентификационные номера: X18-15644/X18-40797-01/X18-08791/9999-786-855-525/79G-03740/00:SE813628X:02422

#### **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 p. - (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/117808>

#### **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**

1. 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 – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (2 вопрос для категории «знать» и 1 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

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

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

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.

4. Вид экзамена – письменный экзамен, включающий решение задач с использованием ЭВМ.

5. База заданий предъявляемая обучающимся на экзамене:

1. Переключения в электроустановках: определение, условия выполнения. Команды и разрешения.
2. Программы и бланки переключений.
3. Перечень отклонений от типовых программ переключений, при которых программу переключений разрабатывает самостоятельно диспетчерский персонал.
4. Общие требования к порядку переключений в ЭУ. Переключения для предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима.
5. Последовательность операций при выводе в ремонт выключателя с заменой на обходной выключатель.
6. Последовательность операций при вводе в работу выключателя с переходом с обходного выключателя на собственный выключатель линии.
7. Последовательность операций при выводе в ремонт ШСВ с замыканием систем шин развилкой шинных разъединителей.
8. Последовательность операций при вводе в работу ШСВ (Шины объединены с замыканием систем шин развилкой шинных разъединителей).
9. Последовательность операций при выводе в ремонт трансформатора двухтрансформаторной подстанции.
10. Последовательность операций при вводе в работу трансформатора двухтрансформаторной подстанции.

11. Последовательность операций при выводе в ремонт транзитной линии 220 кВ совместно с ее выключателями.
12. Последовательность операций при вводе в работу транзитной линии 220 кВ совместно с ее выключателями.
13. Определение и функции ОДУ.
14. Распределение объектов диспетчеризации по способу управления. Команды, разрешения, СДК.
15. Диспетчерские заявки, виды, приоритеты рассмотрения.
16. Объявление режима с высокими рисками. Обстоятельства и назначение.
17. Подсистемы ОИК, их назначение. Назначение и функции подсистем: Электронный оперативный журнал, ЖДИ, Регистратор СДК
18. Иерархическая система прогнозирования – назначение комплекса
19. Структура ПАК MODES-Terminal, назначение.
20. Подсистемы СМТН, КПОС и мониторинг уровней напряжения – функции и назначение.

Пользование различными техническими устройствами, кроме ЭВМ компьютерного класса и программным обеспечением, необходимым для решения поставленных задач, 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. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

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

Учебным курсовая работа или проект по дисциплине не предусмотрен.

## **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 бакалавров 13.04.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Направленность (профиль) – Управление электроэнергетическими системами

Кафедра «Электроснабжения и электротехники»

Дисциплина «Исследование операций»

Семестр 2

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

**Общие требования к порядку переключений в ЭУ. Переключения для предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима.**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 или 2 балла.

**Подсистемы ОИК, их назначение. Назначение и функции подсистем:  
Электронный оперативный журнал, ЖДИ, Регистратор СДК**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – отсутствие умения – 0 балл;  
наличие умения – 2 балла.

**Последовательность операций при вводе в работу трансформатора  
двухтрансформаторной подстанции.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«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.

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

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