

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 08.01.2023 09:57:07  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

## Аннотация рабочей программы дисциплины

# Электротехника

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Metallургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 144 | Формы контроля на курсах:<br>экзамен 2 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 18  |  |
| самостоятельная работа  | 117 |  |
| часов на контроль       | 9   |  |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 2   |     | Итого |     |
|-------------------|-----|-----|-------|-----|
|                   | уп  | рп  |       |     |
| Лекции            | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Лабораторные      | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Практические      | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 18  | 18  | 18    | 18  |
| Контактная работа | 18  | 18  | 18    | 18  |
| Сам. работа       | 117 | 119 | 117   | 119 |
| Часы на контроль  | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 144 | 146 | 144   | 146 |

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Цель освоения дисциплины: обеспечение базовой теоретической подготовки по электротехнике; формирование у обучающихся понимания принципов работы, исследования и разработки электрических цепей при создании и эксплуатации электронных средств. |
| 1.2 | Задача освоения курса - формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей.  |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

| Блок ОП:   |   | Б1.О |
|------------|---|------|
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |      |
| 2.1.1      | Аналитическая геометрия и векторная алгебра   |      |
| 2.1.2      | Информатика   |      |
| 2.1.3      | Русский язык  |      |
| 2.1.4      | Химия   |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Деформационные методы наноструктурирования металлов   |      |
| 2.2.2      | История металлургической отрасли  |      |
| 2.2.3      | Конструирование машин и оборудования  |      |
| 2.2.4      | Основы проектирования   |      |
| 2.2.5      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |      |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|  |  |
|--|--|
| <b>ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| ОПК-6-31 основные информационные технологии в анализе электрических схем   |  |
| ОПК-6-32 аналитические, вычислительные и экспериментальные методы сбора информации в области электротехники  |  |
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                   |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| ОПК-1-33 цифровые технологии, применяемые в области электротехнических измерений и управления  |  |
| ОПК-1-31 принцип действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности электрических приборов  |  |
| ОПК-1-32 основные характеристики электротехнических устройств, элементную базу электронных устройств.  |  |
| <b>ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| ОПК-6-У2 применять информационно-коммуникационные технологии при решении задач в области электротехники  |  |
| ОПК-6-У1 осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации в области электротехники   |  |
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                   |  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| ОПК-1-У1 выполнять расчеты характеристик электрических цепей, обрабатывать и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата                    |  |
| ОПК-1-У2 применять программное обеспечение для математических расчетов электрических схем, устройств и приборов  |  |
| ОПК-1-У3 читать электрические схемы постоянного и переменного токов  |  |
| <b>ОПК-6: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |  |

|  |
|--|
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-6-В1 системным подходом для решения задач в области электротехники   |
| ОПК-6-В2 навыками расчета электрических схем постоянного и переменного тока  |
| <b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b> |
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-1-В1 приемами проведения экспериментальных исследований электрических цепей и электротехнических устройств   |
| ОПК-1-В2 методами анализа полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата  |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций   | Литература и эл. ресурсы   | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|------------|----|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. Основные понятия и законы теории электрических цепей</b>  |                |       |  |  |            |    |                    |
| 1.1         | Предмет курса ТОЭ, его место в системе электротехнического образования. Электрическая цепь и ее элементы. Принципиальные схемы и схемы замещения. /Лек/            | 2              | 1     | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            |    |                    |
| 1.2         | Повторение основных законов физики раздела "Электричество и магнетизм". /Ср/   | 2              | 4     | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |            |    |                    |
|             | <b>Раздел 2. Линейные электрические цепи постоянного тока</b>  |                |       |  |  |            |    |                    |
| 2.1         | Законы Ома и Кирхгофа для линейных электрических цепей постоянного тока. Законы эквивалентных преобразований. Элементы схем замещения цепи постоянного тока. /Лек/ | 2              | 1     | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |            |    |                    |

|     |  |   |    |  |   |                      |     |    |
|-----|--|---|----|--|---|----------------------|-----|----|
| 2.2 | Расчет электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Применение метода наложения (суперпозиции) для расчета электрических цепей с несколькими источниками. Применение законов Кирхгофа для расчета электрических цепей. /Ср/  | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |                      | КМ4 | Р3 |
| 2.3 | Расчет электрических цепей методом контурных токов и узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Сравнительный анализ методов расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Методы проверки правильности расчета. Источники постоянного тока, основные характеристики и режимы работы. /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |                      |     | Р3 |
| 2.4 | Расчет простых электрических цепей с одним источником методом эквивалентных преобразований. Расчет электрических цепей с двумя источниками методом наложения. /Пр/   | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |                      |     | Р3 |
| 2.5 | Электрические цепи постоянного тока /Лаб/  | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | Групповое<br>занятие | КМ1 | Р1 |

|   |   |   |    |  |   |  |     |    |
|---|---|---|----|--|---|--|-----|----|
| 2.6   | Выполнение домашней (контрольной) работы. /Ср/  | 2 | 14 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     | Р3 |
| <b>Раздел 3. Линейные электрические цепи синусоидального переменного тока</b> |   |   |    |  |   |  |     |    |
| 3.1   | Основные характеристики источников синусоидального переменного напряжения и тока. Преимущества применения переменного тока в системах электроснабжения. Математическое представление синусоидальных величин в электротехнике. Вращающиеся вектора и комплексные числа. /Лек/  | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |  |     | Р3 |
| 3.2   | Элементы схем замещения цепей синусоидального переменного тока. Свойства электрических цепей переменного тока с последовательным и параллельным соединением элементов. Мощность в цепях переменного тока. Активная, реактивная, полная мощность. Коэффициент мощности. Цепи переменного тока с индуктивными связями. /Ср/ | 2 | 12 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      |  | КМ4 | Р3 |
| 3.3   | Трёхфазные цепи синусоидального переменного тока. Основные преимущества трёхфазных систем. Способы получения и основные характеристики трёхфазного переменного напряжения. /Лек/  | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5              |  |     |    |

|     |   |   |    |  |  |                      |     |       |
|-----|---|---|----|--|--|----------------------|-----|-------|
| 3.4 | Способы соединения трехфазных источников с нагрузкой. Симметричные и несимметричные режимы работы. Аварийные режимы трехфазных сетей. Мощность в трехфазной сети, методы измерения активной и реактивной мощности. /Ср/ | 2 | 10 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                      |     | Р3    |
| 3.5 | Расчет однофазных электрических цепей переменного тока. /Пр/  | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |                      |     | Р3    |
| 3.6 | Расчет трехфазных электрических цепей переменного тока. Основы построения электрического двигателя и принципа его работы /Пр/   | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |                      |     | Р3    |
| 3.7 | Электрические цепи однофазного переменного тока /Лаб/   | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         | Групповое<br>занятие | КМ2 | Р2,Р3 |

|                                 |  |   |    |  |  |  |             |       |
|---------------------------------|--|---|----|--|--|--|-------------|-------|
| 3.8                             | Трёхфазные электрические цепи переменного тока /Лаб/   | 2 | 2  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |  | КМ2,К<br>М3 | Р3,Р4 |
| 3.9                             | Изучение методов расчета линейных электрических цепей синусоидального переменного тока /Ср/                        | 2 | 10 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |  | КМ2         | Р2,Р3 |
| <b>Раздел 4. Магнитные цепи</b> |  |   |    |  |  |  |             |       |
| 4.1                             | Основные понятия и законы магнитных цепей. Эквивалентность законов и величин электрических и магнитных цепей. /Ср/ | 2 | 12 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |             |       |
| 4.2                             | Расчет нелинейных магнитных цепей постоянного тока. /Ср/   | 2 | 12 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.2<br>Л1.1<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5         |  |             |       |

|     |   |   |    |  |   |  |     |  |
|-----|---|---|----|--|---|--|-----|--|
| 4.3 | Изучение методов расчета магнитных цепей. Изучение принципа работы и конструкции трансформатора. /Ср/ | 2 | 12 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ4 |  |
| 4.4 | Подготовка к экзамену /Ср/  | 2 | 21 | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  | КМ4 |  |
| 4.5 | Проведение экзамена /Экзамен/   | 2 | 9  | ОПК-6-31<br>ОПК-6-32<br>ОПК-6-У1<br>ОПК-6-У2<br>ОПК-6-В1<br>ОПК-6-В2<br>ОПК-1-31<br>ОПК-1-32<br>ОПК-1-33<br>ОПК-1-У1<br>ОПК-1-У2<br>ОПК-1-У3<br>ОПК-1-В1<br>ОПК-1-В2 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.1 Л1.3<br>Л1.4Л2.1<br>Л2.2<br>Л2.3Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 |  |     |  |