



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**



20.10.2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Моделирование в технике**

Закреплена за кафедрой **энергетики**  
Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 22  
самостоятельная работа 82  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 4

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс              | 3  |    | 4  |    | Итого |     |
|-------------------|----|----|----|----|-------|-----|
|                   | УП | РП | УП | РП |       |     |
| Лекции            | 4  | 4  | 4  | 4  | 8     | 8   |
| Практические      | 6  | 6  | 8  | 8  | 14    | 14  |
| Итого ауд.        | 10 | 10 | 12 | 12 | 22    | 22  |
| Контактная работа | 10 | 10 | 12 | 12 | 22    | 22  |
| Сам. работа       | 26 | 26 | 56 | 56 | 82    | 82  |
| Часы на контроль  |    |    | 4  | 4  | 4     | 4   |
| Итого             | 36 | 36 | 72 | 72 | 108   | 108 |

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Жаткин Александр Николаевич \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Моделирование в технике**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 20.10.2021 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**энергетики**

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова С. В., канд. техн. наук, доцент

| <b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |
|--|---|
| <p>1. Изучение основ научных исследований в энергетических расчетах, теоретических основ физического и математического моделирования с использованием специализированных методов составления моделей (метод подобия и регрессионный анализ).</p> <p>2. Освоение методов статистического оценивания случайных величин и проверки статистических гипотез; теоретических основ регрессионного анализа и статистического оценивания регрессионных уравнений.</p>   |   |
| <b>1.1 Задачи</b>  |   |
| <p>1. Разработка элементов планирования эксперимента.</p> <p>2. Получение практических навыков применения элементов теории эксперимента при анализе режимов работы и исследовании электрических параметров электроэнергетических систем</p> <p>3. Составление плановых значений потребления электроэнергии на период.</p>  |   |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>  |   |
| Цикл (раздел) ОП:  | Б1.В.ДВ.02                                |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |   |
| 2.1.1  | Высшая математика                         |
| 2.1.2  | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.1.3  | Теоретические основы электротехники       |
| 2.1.4  | Профилирующая практика                    |
| 2.1.5  | Физика                                    |
| 2.1.6  | Ознакомительная практика                  |
| <b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>  |   |
| 2.2.1  | Государственная итоговая аттестация       |
| 2.2.2  |   |
| 2.2.3  | Преддипломная практика                    |
| <b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>  |   |
| <b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>  |   |
| ИОПК-3.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики   |   |
| ИОПК-3.4: Применяет математический аппарат численных методов   |   |
| ИОПК-3.1: Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной  |   |
| ИОПК-3.2: Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений  |   |
| <b>ОПК-6: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>  |   |
| ИОПК-6.2: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность  |   |
| ИОПК-6.1: Демонстрирует знания и понимания принципа работы средств измерения электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и оценки погрешности измерений   |   |
| <b>ПК-1.4: Способен к выполнению мониторинга технического состояния оборудования подстанций</b>  |   |
| ИПК-1.4.2: Уметь:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Анализировать и прогнозировать ситуацию</li> <li>- Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте</li> <li>- Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ</li> <li>- Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций</li> </ul>   |   |
| ИПК-1.4.1: Знать:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций</li> <li>- Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей</li> <li>- Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки</li> <li>- Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции</li> <li>- Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке</li> <li>- Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции</li> </ul> |   |

-Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | 1. демонстрирует знания и понимания принципа работы средств измерения электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и оценки погрешности измерений; |
| 3.1.2      | 2. правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;   |
| 3.1.3      | 3. правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей;   |
| 3.1.4      | 4. методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки;   |
| 3.1.5      | 5. порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции;   |
| 3.1.6      | 6. нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке;   |
| 3.1.7      | 7. методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции;   |
| 3.1.8      | 8. характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования.   |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | 1. применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;                                  |
| 3.2.2      | 2. применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений;                    |
| 3.2.3      | 3. применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;   |
| 3.2.4      | 4. применяет математический аппарат численных методов;   |
| 3.2.5      | 5. анализировать и прогнозировать ситуацию;  |
| 3.2.6      | 6. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;   |
| 3.2.7      | 7. предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ;   |
| 3.2.8      | 8. применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.  |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | 1. выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.                              |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетенции  | Литература   | Ресурсы        | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|--|--|----------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение в теорию эксперимента и основы научных исследований в энергетических расчетах</b>  |                |       |  |  |                |            |            |
| 1.1         | Определение науки. Разделы науки. Характеристика научного исследования. Классификация методов научного исследования. Построение научного знания. /Лек/ | 3              | 1     | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0          |            |
| 1.2         | Определение науки. Разделы науки. Характеристика научного исследования. Классификация методов научного исследования. Построение научного знания. /Ср/  | 3              | 12    | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0          |            |
| 1.3         | Определение науки. Разделы науки. Характеристика научного исследования. Классификация методов научного исследования. Построение научного знания. /Пр/  | 3              | 2     | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0          |            |

| Код занятия        | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс        | Часов        | Компетенции  | Литература   | Ресурсы        | Инте ракт.        | Примечание        |
|--------------------|--|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
|                    | <b>Раздел 2. Основные понятия теории подобия и моделирования</b>   |                       |              |  |  |                |                   |                   |
| 2.1                | Теоремы подобия. Применение метода анализа размерностей для определения критериев подобия по участвующим в исследуемом процессе величинам. /Лек/                     | 3                     | 1            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 2.2                | Теоремы подобия. Применение метода анализа размерностей для определения критериев подобия по участвующим в исследуемом процессе величинам. /Пр/                      | 3                     | 2            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 2.3                | Теоремы подобия. Применение метода анализа размерностей для определения критериев подобия по участвующим в исследуемом процессе величинам. /Ср/                      | 4                     | 14           | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>   | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>   | <b>Литература</b>                                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 3. Основные понятия теории планирования эксперимента</b>   |                       |              |  |  |                |                   |                   |
| 3.1                | Определение эксперимента. Факторы и функция цели. Принципы постановки интерполяционного и оптимизационного эксперимента. Требования к функции цели и факторам. /Лек/ | 3                     | 2            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 3.2                | Определение эксперимента. Факторы и функция цели. Принципы постановки интерполяционного и оптимизационного эксперимента. Требования к функции цели и факторам. /Пр/  | 3                     | 2            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 3.3                | Определение эксперимента. Факторы и функция цели. Принципы постановки интерполяционного и оптимизационного эксперимента. Требования к функции цели и факторам. /Ср/  | 3                     | 14           | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>   | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>   | <b>Литература</b>                                    | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 4. Оценка случайных факторов в эксперименте</b>  |                       |              |  |  |                |                   |                   |

|                    |   |                       |              |  |  |                |                   |                   |
|--------------------|---|-----------------------|--------------|--|--|----------------|-------------------|-------------------|
| 4.1                | Определение случайного фактора. Характеристики случайной величины. Статистическое оценивание экспериментальных данных. Проверка выборки на подозрительность. Определение коэффициента детерминации. Анализ однородности средних значений. /Лек/ | 4                     | 1            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.5<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 4.2                | Определение случайного фактора. Характеристики случайной величины. Статистическое оценивание экспериментальных данных. Определение числа повторностей опыта, обеспечивающего наименьшую ошибку. Анализ однородности средних значений. /Пр/      | 4                     | 6            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6         | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 4.3                | Определение случайного фактора. Характеристики случайной величины. Статистическое оценивание экспериментальных данных. Проверка выборки на подозрительность. Определение коэффициента детерминации. Анализ однородности средних значений. /Ср/  | 4                     | 14           | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6         | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>   | <b>Литература</b>  | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 5. Планирование и обработка результатов однофакторного эксперимента</b>   |                       |              |  |  |                |                   |                   |
| 5.1                | Определение функциональной зависимости и эмпирической математической модели. Метод наименьших квадратов. Расчет коэффициентов регрессионного уравнения. Оценка адекватности регрессионного уравнения. /Лек/                                     | 4                     | 2            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6         | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 5.2                | Определение функциональной зависимости и эмпирической математической модели. Метод наименьших квадратов. Расчет коэффициентов регрессионного уравнения. Оценка адекватности регрессионного уравнения. /Пр/                                      | 4                     | 1            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6         | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| 5.3                | Определение функциональной зависимости и эмпирической математической модели. Метод наименьших квадратов. Расчет коэффициентов регрессионного уравнения. Оценка адекватности регрессионного уравнения. /Ср/                                      | 4                     | 14           | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6         | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |
| <b>Код занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>   | <b>Литература</b>  | <b>Ресурсы</b> | <b>Инте ракт.</b> | <b>Примечание</b> |
|                    | <b>Раздел 6. Двухуровневые планы многофакторных экспериментов</b>   |                       |              |  |  |                |                   |                   |
| 6.1                | План полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент типа. Планирование и прогнозирование. /Лек/   | 4                     | 1            | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6         | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0                 |                   |

|     |  |   |    |  |  |                |   |  |
|-----|--|---|----|--|--|----------------|---|--|
| 6.2 | План полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент типа. Планирование и прогнозирование. /Пр/ | 4 | 1  | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0 |  |
| 6.3 | План полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент типа. Планирование и прогнозирование. /Ср/ | 4 | 14 | ИОПК-3.1<br>ИОПК-3.2<br>ИОПК-3.3<br>ИОПК-3.4<br>ИОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИПК-1.4.1<br>ИПК-1.4.2 | Л1.1<br>Л1.2Л<br>2.1<br>Л2.2<br>Л2.3<br>Л2.4<br>Л2.6 | Э1<br>Э2<br>Э3 | 0 |  |

**4.1 Образовательные технологии****5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****5.1. Комплект оценочных средств**

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители  | Заглавие  | Издательство, год  | Эл.адрес  |
|------|--|---|--|---|
| Л1.1 | Данилов Н. Н.  | Математическое моделирование: учебное пособие           | Кемерово:<br>Кемеровский<br>государственный<br>университет, 2014           | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=278827</a> |
| Л1.2 | Волкова В. Н.,<br>Горелова Г. В.,<br>Козлов В. Н., Лыпарь<br>Ю. И., Паклин Н. Б. | Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие | Санкт-Петербург:<br>Издательство<br>Политехнического<br>университета, 2013 | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362986">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=362986</a>   |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                                  | Заглавие   | Издательство, год  | Эл.адрес  |
|------|--|--|--|---|
| Л2.1 | Щербаков Е. Ф.,<br>Александров Д. С.,<br>Дубов А. Л. | Электроснабжение и электропотребление в строительстве      | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2012   | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9469">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=9469</a> |
| Л2.2 | Хорольский В. Я.,<br>Таранов М. А.,<br>Шемякин В. Н. | Эксплуатация электрооборудования: учебник                  | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2018   | <a href="https://e.lanbook.com/book/106891">https://e.lanbook.com/book/106891</a>   |
| Л2.3 | Васильев К. А.,<br>Николаев А. К.,<br>Сазонов К. Г.  | Транспортные машины и оборудование шахт и рудников         | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2012   | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2770">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2770</a> |
| Л2.4 | Трубникова В.  | Электротехника и электроника: учебное пособие              | Оренбург:<br>Оренбургский<br>государственный<br>университет, 2014                    | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330599">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=330599</a>                     |
| Л2.5 | Стрельников Н. А.                                    | Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>технический<br>университет, 2013 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228801">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228801</a>                     |

|      | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год  | Эл.адрес  |
|------|---------------------|---|--|---|
| Л2.6 | Панкратов В. В.     | Автоматическое управление электроприводами: учебное пособие | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228894">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228894</a> |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |   |
|----|---|
| Э1 | Научная электронная библиотека "Elibrary" |
| Э2 | Электронно-библиотечная система "Лань"    |
| Э3 | Университетская библиотека ONLINE         |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) |
|---------|---|

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |   |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Единое окно доступа к информационным ресурсам |
| 6.3.2.2 | Консультант-плюс                              |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Ауд. № | Назначение  | Оснащение   |
|--------|---|---|
| Л209   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами. | Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.                     |
| 424    | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.                                | Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска. |
| 107    |   | Стол с компьютерами с выходом в интернет, стулья, книжные шкафы и стеллажи.   |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.



Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий.

Задания и методические указания к выполнению домашней контрольной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.