

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к601) Системы электроснабжения

Игнатенко И.В., канд.  
техн. наук, доцент



26.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): Доцент, Власенко Сергей Анатольевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к601) Системы электроснабжения

Протокол от 17.05.2023г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (кб01) Системы электроснабжения

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Игнатенко И.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

|                         |     |                            |
|-------------------------|-----|----------------------------|
| Часов по учебному плану | 144 | Виды контроля в семестрах: |
| в том числе:            |     | зачёты (семестр) 7         |
| контактная работа       | 52  | РГР 7 сем. (1)             |
| самостоятельная работа  | 92  |                            |

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) |     | Итого |     |
|--|---------|-----|-------|-----|
|  | 18      |     |       |     |
| Неделя                                 | 18      |     |       |     |
| Вид занятий                            | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                 | 16      | 16  | 16    | 16  |
| Практические                           | 32      | 32  | 32    | 32  |
| Контроль самостоятельно<br>й работы    | 4       | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.                             | 48      | 48  | 48    | 48  |
| Контактная<br>работа                   | 52      | 52  | 52    | 52  |
| Сам. работа                            | 92      | 92  | 92    | 92  |
| Итого                                  | 144     | 144 | 144   | 144 |

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика методов диагностирования элементов электроустановки - функциональное и тестовое диагностирование. Задача контроля работоспособности. Методы контроля работоспособности. Задача поиска дефектов. Методы построения алгоритмов поиска дефектов. Прогнозирование изменения состояния – аналитическое и вероятностное прогнозирование. Система диагностирования (СД). Средства технического диагностирования. Типовые структуры и показатели СД. Методы и средства диагностирования элементов электроустановок. Методы и средства поиска дефектов, возникающих в элементах электроустановок. Проектирование систем диагностирования. Организация системы диагностирования. Построение и анализ диагностических моделей электроустановок. Проектирование технических средств диагностирования. Разработка алгоритмов процесса диагностирования. Определение эффективности СД. Стратегии технического обслуживания. Современные технические средства для диагностирования высоковольтного оборудования |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                 |  |
|-----------------|--|
| Код дисциплины: | Б1.О.26  |
| <b>2.1</b>      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1           | Электрические станции и подстанции   |
| 2.1.2           | Электроэнергетические системы и сети   |
| <b>2.2</b>      | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1           | Научно-исследовательская работа  |

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТВЕТСТВЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|   |  |
|---|--|
| <b>ПК-1: Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</b>   |  |
| <b>Знать:</b>   | Основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований   |
| <b>Уметь:</b>   | Планировать научный эксперимент, проводить экспериментальные исследования, изучать процессы в электротехнических системах на их математических моделях и путем постановки научных экспериментов  |
| <b>Владеть:</b>   | Математическим аппаратом планирования экспериментом; навыками проведения экспериментальных исследований.   |
| <b>ПК-6: Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике, способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</b> |  |
| <b>Знать:</b>   | Методы статистической оценки показателей, надежности; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>Основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; оптимальные и допустимые параметры микроклимата; нормы охраны труда; правила пожарной безопасности  |
| <b>Уметь:</b>   | использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения.<br>Измерять и оценивать параметры микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест  |
| <b>Владеть:</b>   | Навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования.<br>Навыками измерения и оценки параметров микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест; методологией поиска регламентов по обеспечению безопасности жизнедеятельности |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|------------|------------|------------|
|             | <b>Раздел 1.</b>                          |                |       |              |            |            |            |

|   |   |   |   |           |                            |   |  |
|---|---|---|---|-----------|----------------------------|---|--|
| 1.1                                     | Основные понятия и определения технической диагностики. Диагностирование в жизненном цикле Электроустановки (ЭУ). Рабочее и тестовое диагностирование ЭУ. /Лек/                               | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| 1.2                                     | Контроль работоспособности. Условия работоспособности. Степень работоспособности. Периодичность контроля /Лек/  | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.3                                     | Задача поиска дефектов. Признаки и методы обнаружения дефектов. Построение алгоритмов поиска дефектов. /Лек/  | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.4                                     | Прогнозирование изменения состояния объекта диагностирования. Аналитическое и вероятностное прогнозирование состояния. /Лек/  | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1<br>Л2.2Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 1.5                                     | Система диагностирования электроустановок. Средства технического диагностирования. Классификация систем диагностирования. Показатели систем диагностирования. /Лек/                           | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| 1.6                                     | Диагностические признаки различных видов дефектов ЭУ. Методы контроля работоспособности ЭУ. Основные элементы средств контроля работоспособности элементов ЭУ. /Лек/                          | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.7                                     | Построение и анализ диагностических моделей. Способы построения диагностических моделей /Лек/   | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| 1.8                                     | Проектирование систем диагностирования. Разработка алгоритмов диагностирования. Проектирование технических средств диагностирования. Определение Эффективности систем диагностирования. /Лек/ | 7 | 2 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.9                                     | Основные понятия и определения диагностики /Пр/   | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.10                                    | Составление математических моделей диагностирования /Пр/  | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.11                                    | Составление проверяющих и диагностических тестов /Пр/   | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| 1.12                                    | Методы прогнозирования состояния элементов ЭУ. Определение остаточного ресурса изоляции трансформатора /Пр/   | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| 1.13                                    | Показатели систем диагностирования /Пр/   | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.14                                    | Представление ЭУ в виде диагностических моделей. Проверка адекватности Диагностической модели ЭУ /Пр/   | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| 1.15                                    | Определение эффективности системы диагностирования. Расчет достоверности диагностирования /Пр/  | 7 | 4 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1             | 0 |  |
| 1.16                                    | Исследование приборной базы для проведения диагностических исследований /Пр/  | 7 | 4 |           | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Э1         | 0 |  |
| <b>Раздел 2. Самостоятельная работа</b> |   |   |   |           |                            |   |  |

|     |   |   |    |           |                |   |  |
|-----|---|---|----|-----------|----------------|---|--|
| 2.1 | поиск и обзор литературы и электронных источников информации по темам практических занятий /Ср/     | 7 | 20 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 2.2 | изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, выполнение РГР /Ср/                         | 7 | 36 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 2.3 | выполнение исследовательской работы и участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах /Ср/ | 7 | 6  | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 2.4 | поиск, анализ, структурирование и презентацию научно-технической информации /Ср/                    | 7 | 10 | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 2.5 | углубленное исследование вопросов по тематике практических работ /Ср/                               | 7 | 8  | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 2.6 | подготовку к тестированию /Ср/  | 7 | 4  | ПК-1 ПК-6 | Л1.1Л3.1<br>Э1 | 0 |  |
| 2.7 | подготовка к зачету /Ср/  | 7 | 8  | ПК-1 ПК-6 | Л3.1<br>Э1     | 0 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители              | Заглавие  | Издательство, год               |
|------|----------------------------------|---|---------------------------------|
| Л1.1 | Власенко С.А.,<br>Игнатенко И.В. | Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем: учеб. пособие | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019, |

#### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

|      | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год   |
|------|---------------------|--|---|
| Л2.1 | Левин В. М.         | Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Учебное пособие       | Новосибирск: НГТУ, 2011,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228919">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228919</a>       |
| Л2.2 | В.П. Горелов        | Разработка электросетевых композитных конструкций для электроэнергетических систем | М. Берлин: Директ-Медиа, 2016,<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430490">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=430490</a> |

#### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

|      | Авторы, составители              | Заглавие  | Издательство, год               |
|------|----------------------------------|---|---------------------------------|
| Л3.1 | Власенко С.А.,<br>Игнатенко И.В. | Мониторинг и диагностика болтовых электрических соединений системы тягового электроснабжения: моногр. | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2022, |

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

|    |                   |   |
|----|-------------------|---|
| Э1 | Стандарты ФСК ЕЭС | <a href="https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">https://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a> |
|----|-------------------|---|

#### 6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|   |
|---|
| Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415   |
| Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367   |
| Free Conference Call (свободная лицензия)   |
| Zoom (свободная лицензия)   |
| АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372 |

##### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|  |
|--|
| Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |
|--|

**7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

| Аудитория | Назначение   | Оснащение  |
|-----------|--|--|
| 153       | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Техника высоких напряжений".                               | комплект учебной мебели, доска, лабораторное оборудование (ГИН-250, АИД-70, Тангенс 2000, эл.технические материалы).   |
| 252       | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации/<br>Лаборатория им. К.И. Фокова Электрическая часть станций и подстанций | комплект учебной мебели, экран, доска классическая, шкафы, тележки, проектор, акустика, интерактивная доска, лабораторные приборы, оборудование и стенды         |
| 155       | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа  | комплект учебной мебели: парты, столы, стулья, доска, проектор с интерактивной доской, видеочамера для прямой трансляции лекций в интернет, система акустическая |
| 249       | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                  |
| 3317      | Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ  | Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.                  |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рекомендации по организации изучения дисциплины

Для продуктивного изучения дисциплины и успешного прохождения контрольных испытаний (текущих и промежуточных) студенту рекомендуется:

1) В самом начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программа дисциплины;
- перечень знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематические планы лекций, практических занятий;
- контрольные мероприятия;
- список основной и дополнительной литературы, а также электронных ресурсов;
- перечень вопросов к зачёту.

2). В начале обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

3). Изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии в бумажном или электронном виде. Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

4). Согласовать с преподавателем подготовку материалов, полученных в процессе контактной работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, исходя из индивидуальных потребностей. Процесс изучения дисциплины нужно построить с учётом следующих важных моментов:

- большой объем дополнительных источников информации;
- широчайший разброс научных концепций, точек зрения и мнений по всем вопросам содержания;
- значительный объем нормативного материала, подлежащий рассмотрению;
- существенно ограниченное количество учебных часов, отведенное на изучение дисциплины.

5) Приступать к изучению отдельных тем в установленном порядке. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить материал с помощью основной и дополнительной литературы. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Учитывая особенности распределения материала дисциплины, рекомендуется следующая последовательность освоения изучаемых тем:

5.1 Сначала студент знакомится с основными понятиями и научными представлениями о принципах и способах решения профессиональных задач. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект.

5.2 Далее студент изучает содержательные аспекты решения поставленных задач на реальном практическом материале или

приближённой к нему моделируемой ситуации. В этой связи, как показывает опыт, полезно изучить дополнительную литературу. При желании можно составить краткий обзор источников информации. Составляйте план устного ответа.

Проверяйте себя. Организуйте работу следующим образом:

- просмотрите текст (бегло),
- придумайте к нему вопросы,
- пометьте самые важные места,
- перескажите текст,
- просмотрите текст повторно.

б). Обучение по дисциплине предполагает посещение аудиторных занятий (лекции, практические работы) и самостоятельную работу студента.

б.1. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, в ходе которой преподаватель знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе. Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции;
- ознакомьтесь с учебным материалом по основной литературе;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите преподавателю на лекции.

б.2. Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по основной литературе;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее во время текущих консультаций преподавателя.

Готовиться к занятиям можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы. Рабочая программа дисциплины в части целей, перечня знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована в качестве ориентира.

Выполнение расчетно-графической работы производится в соответствии с методическими указаниями, отображающими все исходные данные и методику расчета.

При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работы выполняются самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с недопущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не соответствующему заданию студента, защите не подлежит. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.

Расчётно-графические работы выполняются студентами по индивидуальному заданию и методическим указаниям, размещённым на платформе lk.dvgups.ru.

Оформление всех видов студенческих учебных работ выполняется согласно: Структура и оформление курсовых и выпускных квалификационных работ : уч.-метод. пособие / И.В. Игнатенко, С.А. Власенко. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2022.

б.4. Успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета позволит систематическое выполнение учебных заданий в ходе самостоятельной работы. Самостоятельная работа представляет собой овладение компетенциями, включающими научные знания, практические умения и навыки во всех формах организации обучения, как под руководством преподавателя, так и без него. При этом необходимо целенаправленное управление самостоятельной деятельностью посредством формулировки темы-проблемы, ее уточнения через план или схему, указания основных и дополнительных источников информации, вопросов и заданий для самоконтроля осваиваемых знаний, заданий для развития необходимых компетенций, посещения консультаций преподавателя.

Этапы самостоятельной работы заключаются в следующем:

1. Приступая к выполнению задания: 1.1. Определи, какие задания нужно выполнить; 1.2. Обдумай, как лучше, быстрее и продуктивнее это сделать (план в уме) (Смотри записи о содержании задания. Подготовь необходимую литературу, наведи порядок на рабочем месте. Установи последовательность выполнения заданий. Раздели время на выполнение каждого элемента задания).

2. Выполняя задание:

2.1. В начале: 2.1.1. Справляюсь, что задано, что нужно сделать. 2.1.2. Вспомню содержание материала из объяснения преподавателя (Уясни требования задания. Вспомни пояснения преподавателя к выполнению задания);

2.2. В ходе: 2.2.1. Проверяю себя: то ли я делаю, что требуется? 2.2.2. Так ли я действую, как надо? 2.2.3. Уложусь ли в отведенное время? (Не отвлекайся! Следи за своими действиями! Умей уложиться во время!);

2.3. В конце: 2.3.1. Устанавливаю, что еще не выполнено. 2.3.2. Даю оценку результату своей работы. 2.3.3. Учитываю, сколько сэкономлено времени (Проверяй себя: все ли выполнено? Верно ли выполнено?)



3. Завершая работу: 3.1. Контролирую полноту и качество выполнения задания. 3.2. Что можно дополнительно сделать? 3.3. Планирую свой ответ на занятии. 3.4. Определяю: что следует уточнить у преподавателя, у сокурсника (Проверить глубину своих знаний. Если нужно, дорабатывай, устрани пробелы. Оцени свои успехи и учти ошибки на будущее).
- 7). Попытки освоить дисциплину в период сдачи зачёта и экзаменационной сессии, как правило, показывают неудовлетворительные результаты. Непосредственная подготовка к зачету осуществляется по контрольным вопросам. Тщательно изучите формулировку каждого вопроса, вникните в его суть, составьте план ответа.
- 8.2. Характер различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента
- Выполнение кейс-заданий:
- Кейсы - смоделированные или реальные производственные и экономические ситуации, связанные с конкретными примерами работы организаций.
- При помощи кейсов преподаватель ставит задачу заставить обучающегося не просто изучить тот или иной теоретический материал, а глубже вникнуть в технологические, производственные и управленческие процессы, осознать и оценить стратегии профессиональной деятельности, максимально приближаясь к действительности. Анализ реальных ситуаций, требующий глубокого освоения теоретического материала, проводится по итогам производственных практик. Здесь модели уступают место «случаям из жизни».
- Форма контроля и критерии оценки.
- Формой контроля является проверка выполненного задания. Критерии оценки (каждый оценивается в 1 балл):
- понимание содержания ситуации;
  - логика в изложении содержания ситуации;
  - доказательность полученных выводов;
  - знание теоретического материала;
  - наличие личного отношения обучающегося к ситуации.
- Самостоятельная работа обучающихся с информационными ресурсами Интернет:
- Самостоятельная работа обучаемых в сети Интернет использованием возможностей телекоммуникационных сетей является самыми распространенными. Данный вид СРС развивает познавательную самостоятельность обучающихся, повышает его кругозор и обеспечивает выход в мировое информационное пространство с применением поисковых информационных технологий. Некоторые виды самостоятельной работы обучающихся в сети Интернет:
- 1) Поиск и обработка информации: поиск, анализ и обработка существующих информационных источников в сети на данную тему, их оценивание; составление библиографического списка; ознакомление с профессиональными телеконференциями; анализ обсуждения актуальных проблем.
  - 2) Диалог в сети: общение в синхронной телеконференции (чате) со специалистами или обучающимися других групп или вузов, изучающих данную тему; обсуждение возникающих проблем в отсроченной телеконференции; консультации с преподавателем и другими обучающимися через отсроченную телеконференцию; обсуждение возникающих проблем в отсроченной телеконференции (общение через электронную почту и телеконференцию со обучающимися); интервью on-line с виртуальным персонажем.
  - 3) Просмотр, изучение и создание web-страниц: просмотр и изучение выполненных рефератов, докладов и других работ и рецензий на сайте; создание тематических web-страниц индивидуально и в мини-группах; создание web-страниц с ответами на часто возникающие вопросы, подсказками и необходимыми справочниками материалами; создание банка данных о педагогических и методических находках обучающихся, банка игр и упражнений.
- Необходимо отметить, тот факт, что большинство обучающихся скачивают ту или иную информацию из Интернета, используют ее без изменений, что совершенно недопустимо. Обучающиеся должны научиться использовать полученную информацию из Интернета в практических целях, развивать умения критического мышления и уметь синтезировать, трансформировать, вести глубокий анализ полученных знаний и оценить насколько глубже, чтобы самостоятельно суметь создать и сформировать собственные задания и взгляды для работы по выбранной теме.
- Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу. Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.
- Оформление компьютерных презентаций:
- Рекомендации по оформлению и представлению материалов различного вида в аудитории.
- Текстовая информация:
- размер шрифта: 24-54 пункта (заголовки), 18-36 пунктов (обычный текст);
  - цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
  - тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
  - курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.
- Графическая информация:
- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
  - желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
  - цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
  - иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
  - если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.
- Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;
- Содержание и расположение информационных блоков на слайде
- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
  - рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;
  - желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки),

дополняющей друг друга;

- ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;
- информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;
- наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
- логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

Рекомендации к содержанию презентации.

По содержанию:

На слайдах презентации не пишется весь тот текст, который произносит докладчик

Текст должен содержать только ключевые фразы (слова), которые докладчик развивает и комментирует устно.

Если презентация имеет характер игры, викторины, или какой-либо другой, который требует активного участия аудитории, то на каждом слайде должен быть текст только одного шага, или эти «шаги» должны появляться на экране постепенно.

Все схемы и графики должны иметь названия, отражающие их содержание.

В конце презентации представляется список использованных источников, оформленный по правилам библиографического описания.

Правила хорошего тона требуют, чтобы последний слайд содержал выражение благодарности тем, кто прямо или косвенно помогал в работе над презентацией.

Критерии оценки:

Презентацию необходимо предоставить для проверки в электронном виде.

«Отлично» - если презентация выполнена аккуратно, примеры проиллюстрированы, полностью освещены все обозначенные вопросы.

«Хорошо» - работа содержит небольшие неточности.

«Удовлетворительно» - презентация выполнена неаккуратно, не полностью освещены заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» - работа выполнена небрежно, не соблюдена структура, отсутствуют иллюстрации.

### 8.3. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Дисциплина: Диагностика силового оборудования электроэнергетических систем

### Формируемые компетенции:

#### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций  | Критерий оценивания результатов обучения        |
|---------------|--|---|
| Обучающийся   | Низкий уровень<br>Пороговый уровень<br>Повышенный уровень<br>Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций  | Шкала оценивания |
|---|---|------------------|
| Пороговый уровень                       | Обучающийся:<br>- обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;<br>- допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;<br>- допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;<br>- допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов | Зачтено          |
| Низкий уровень                          | Обучающийся:<br>- допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;<br>- обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала   | Не зачтено       |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения |                   |         |         |
|--|---|-------------------|---------|---------|
|  | Неудовлетворительно   | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично |
|  | Не зачтено  | Зачтено           | Зачтено | Зачтено |
|  |   |                   |         |         |

|         |   |   |  |  |
|---------|---|---|--|--|
| Знать   | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной                        | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных |
| Уметь   | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.                  | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.            |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.   | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.  | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.    | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.            |

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка                | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся   | 60 баллов и менее                          | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень               |
|               | 74 – 61 баллов                             | «Удовлетворительно»   | Пороговый уровень            |
|               | 84 – 75 баллов                             | «Хорошо»              | Повышенный уровень           |
|               | 100 – 85 баллов                            | «Отлично»             | Высокий уровень              |

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания   | Содержание шкалы оценивания  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | Неудовлетворительн   | Удовлетворитель   | Хорошо  | Отлично   |
|   | Не зачтено   | Зачтено   | Зачтено   | Зачтено   |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)   | Полное несоответствие по всем вопросам.                              | Значительные погрешности.   | Незначительные погрешности.   | Полное соответствие.  |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию.                                      | Значительное несоответствие критерию.   | Незначительное несоответствие критерию.   | Соответствие критерию при ответе на все вопросы.  |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы  | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.                            | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.  |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы                            | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.             | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.   | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.  | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер. |
| Качество ответов на дополнительные вопросы  | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.    | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.   | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.<br>2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.   |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.