

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«30» 05. 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.04 «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий»

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
 (шифр) (наименование)

Профиль/программа «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий»

Квалификация (степень) выпускника магистр

Форма обучения очная, очно-заочная

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехника и энергообеспечение предприятий

Курс 2, семестр 3 – очная, курс 1, семестр 1 – очно-заочная форма обучения

| Наименование занятия            | Очное отделение |                  | Очно-заочное отделение |                  |
|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------------|------------------|
|                                 | Часы            | Зачетные единицы | Часы                   | Зачетные единицы |
| Лекции                          | 18              | 0,5              | 9                      | 0,25             |
| Практические занятия            | -               | -                | -                      | -                |
| Лабораторные занятия            | 18              | 0,5              | 9                      | 0,25             |
| Самостоятельная работа          | 18              | 0,5              | 36                     | 1                |
| Контроль самостоятельной работы | 18              | 0,5              | 18                     | 0,5              |
| Форма аттестации                | зачет           |                  | Зачет                  |                  |
| Всего                           | 72              | 2                | 72                     | 2                |

Нижнекамск, 2022 г.



Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 147 от 28.02.2018г. по направлению 13.04.02 «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент  
(должность)

  
(подпись)

Абдуллин А.М.  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол № 8 от 21.04.2022г.

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Тумаева Е.В.  
(Ф.И.О.)

## ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» являются: изучение и применение современных систем диагностики, а также контроль электроустановок объектов нефтехимических предприятий для исследования причин брака в производстве, повышения надежности при эксплуатации, прогнозирования технического состояния электрооборудования, разработке предложений по предупреждению и устранению отказов.

## ***2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» относится к вариативной части блока обязательных дисциплин ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, педагогической, организационно-управленческой деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.В.01 «Современные автоматизированные системы контроля и учета энергетических ресурсов»;
- 2) Б1.В.ДВ.01.01 «Типовые решения в технике электроприводов»;
- 3) Б1.В.ДВ.03.01 «Микропроцессорные системы управления энергетическими объектами».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» могут быть использованы при прохождении практик (научно-исследовательской) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

## ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

- 1) ПК-2 – Способен формировать новые направления исследования в электроэнергетике.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-2.1 – Знает отечественную и международную нормативную базу и современную научную проблематику в электроэнергетике.

ПК-2.2 – Умеет анализировать новую научную проблематику в электроэнергетике.

ПК-2.3 – Владеет навыками применения методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок.

2) ПК-4 – Способен разрабатывать концепцию системы электроснабжения объекта капитального строительства.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-4.1 – Знает требования нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения, правила разработки проектов системы электроснабжения, правила проведения обследования объекта, для которого предназначена система электроснабжения.

ПК-4.2 – Умеет оценивать эффективность работы объекта, для которого предназначена система электроснабжения, и разрабатывать методы повышения энергоэффективности.

ПК-4.3 – Владеет навыками проектирования системы электроснабжения объектов.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

***Знать:***

1) действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по программам испытаний, оформлению технической документации; правила эксплуатации исследовательских установок, измерительных приборов или производственного оборудования, имеющихся в подразделении, а также их обслуживание;

2) прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования;

3) на высоком уровне принципы эксплуатации, проведения испытаний и ремонта технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;

4) методы и способы испытания электрооборудования, предусмотренные нормативно-техническими документами.

***Уметь:***

1) решать задачи моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики аппаратов;

2) эксплуатировать, проводить испытания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;

3) анализировать и выбирать наилучший способ проверки технического состояния электрооборудования, определять его остаточный ресурс, организовывать и планировать профилактические осмотры и текущий ремонт электрооборудования.

***Владеть:***

- 1) методами создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов электроэнергетических систем;
- 2) навыками использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач;
- 3) на высоком уровне навыками эксплуатации, проведения испытаний и ремонта технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;
- 4) навыками разработки программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем;
- 5) навыками анализа технологических процессов передачи и распределения электрической энергии с помощью прикладных программ.

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

##### **Очное отделение**

| №<br>п/п                | Раздел дисциплины  | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                         |                        |     |     | Оценочные средства для<br>проведения промежуточной<br>аттестации по разделам |
|-------------------------|--|---------|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----|-----|--|
|                         |  |         | Лекция                           | Практическое<br>занятие | Лабораторные<br>работы | СРС | КСР |  |
| 1                       | 2  | 3       | 4                                | 5                       | 6                      | 7   | 8   | 9  |
| 1                       | Введение. Основы технической диагностики   | 3       | 2                                | -                       | -                      | 4   | 4   | Индивидуальная контрольная работа, коллоквиум                                |
| 2                       | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике   | 3       | 7                                | -                       | 9                      | 5   | 5   | Индивидуальная контрольная работа, лабораторная работа, коллоквиум           |
| 3                       | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике                       | 3       | 7                                | -                       | 9                      | 5   | 5   | Индивидуальная контрольная работа, лабораторная работа, коллоквиум           |
| 4                       | Проектирование систем диагностики и контроль объектов электроустановок нефтехимических предприятий. Заключение | 3       | 2                                | -                       | -                      | 4   | 4   | Индивидуальная контрольная работа, коллоквиум                                |
| <i>Итого</i>            |  | -       | 18                               | -                       | 18                     | 18  | 18  | -  |
| <i>Форма аттестации</i> |  |         |                                  |                         | <i>Зачет</i>           |     |     |  |

**Очно-заочное отделение**

| №<br>п/п                | Раздел дисциплины   | Семестр | Виды учебной работы<br>(в часах) |                         |                        |     |     | Оценочные средства для<br>проведения промежуточной<br>аттестации по разделам |
|-------------------------|---|---------|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----|-----|--|
|                         |   |         | Лекция                           | Практическое<br>занятие | Лабораторные<br>работы | СРС | КСР |  |
| 1                       | 2   | 3       | 4                                | 5                       | 6                      | 7   | 8   | 9  |
| 1                       | Введение. Основы<br>технической диагностики   | 1       | 1                                | -                       | -                      | 8   | 4   | Индивидуальная<br>контрольная работа,<br>коллоквиум                          |
| 2                       | Основные методы и<br>средства технической<br>диагностики в<br>электроэнергетике   | 1       | 4                                | -                       | 5                      | 10  | 5   | Индивидуальная<br>контрольная работа,<br>лабораторная<br>работа, коллоквиум  |
| 3                       | Применение современных<br>методов и технических<br>средств для диагностики в<br>электроэнергетике                             | 1       | 3                                | -                       | 4                      | 10  | 5   | Индивидуальная<br>контрольная работа,<br>лабораторная<br>работа, коллоквиум  |
| 4                       | Проектирование систем<br>диагностики и контроль<br>объектов<br>электроустановок<br>нефтехимических<br>предприятий. Заключение | 1       | 1                                | -                       | -                      | 8   | 4   | Индивидуальная<br>контрольная работа,<br>коллоквиум                          |
| <i>Итого</i>            |   | -       | 9                                | -                       | 9                      | 36  | 18  | -  |
| <i>Форма аттестации</i> |   |         |                                  | <i>Зачет</i>            |                        |     |     |  |

**5. Содержание лекционных занятий по темам  
Очное/очно-заочное**

| №<br>п/п | Раздел<br>дисциплины                           | Часы | Тема<br>лекционного<br>занятия                 | Краткое содержание  | Индикаторы<br>достижения<br>компетенции          |
|----------|--|------|--|---|--|
| 1        | 2  | 3    | 4  | 5   | 6  |
| 1        | Введение. Основы<br>технической<br>диагностики | 2/1  | Введение. Основы<br>технической<br>диагностики | Назначение и содержание<br>курса, связь его со<br>смежными и базовыми<br>дисциплинами, порядок<br>изучения дисциплины, цели<br>и задачи. Общие положения<br>технической диагностики.<br>Классификация отказов,<br>понятие о жизненном цикле | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

|   |  |     |  |  |  |
|---|--|-----|--|--|--|
|   |  |     |  | изделия. Система технического диагностирования и система поиска дефектов. Система человек-оператор. Поиск дефектов.  |  |
| 2 | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике                   | 7/4 | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике                   | Методы и средства неразрушающего контроля в системе технического диагностирования. Методы и средства электрического неразрушающего контроля. Метод частичных разрядов. Метод тепловизионного контроля электрооборудования. Метод инфракрасной диагностики оборудования. Трибоэлектрический и термоэлектрический методы контроля. Метод ударного импульса. Виброакустический метод. Требования к методам и средствам неразрушающего контроля.   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике | 7/3 | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике | Диагностика трансформаторов. Виды трансформаторного оборудования. Проверка встроенных трансформаторов тока. Испытание изоляции повышенным приложенным напряжением частотой 50 Гц. Измерение сопротивления КЗ обмоток в силовых трансформаторах, автотрансформаторах и масляных реакторах. Диагностика электродвигателей. Измерение параметров изоляции при диагностировании электродвигателей. Диагностирование изоляции обмотки статора повышенным выпрямленным напряжением с измерением тока утечки по фазам. Контроль сопротивления статорных обмоток постоянному току. Диагностирование изоляции повышенных напряжением переменного тока промышленной частоты. Диагностирование синхронных | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

|   |  |     |  |  |  |
|---|--|-----|--|--|--|
|   |  |     |  | электродвигателей по виброакустическим параметрам. Результаты диагностики электродвигателей в эксплуатации для обоснования ремонта по состоянию. Диагностика кабельных линий.  |  |
| 4 | Проектирование систем диагностики и контроль объектов электроустановок нефтехимических предприятий. Заключение | 2/1 | Проектирование систем диагностики и контроль объектов электроустановок нефтехимических предприятий. Заключение | Основы проектирования технических средств диагностики. Связь процесса диагностирования и структуры ТСД. Разработка алгоритма процесса диагностирования. Структурно-функциональная организация ТСД. Математическая формулировка задач проектирования ТСД. Разработка алгоритмов процесса диагностирования. Обоснование степени автоматизации диагностирования. Проектирование систем диагностирования с использованием программного обеспечения Lab View. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

## 6. Содержание практических занятий

В соответствии с учебным планом подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» проведение практических занятий по дисциплине «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок промышленных предприятий» не предусмотрено.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ является закрепление теоретического лекционного материала, ознакомление учащихся с техническими средствами измерения и контроля электрооборудования.

### Очное отделение

| № п/п | Раздел дисциплины  | Часы | Наименование лабораторной работы                                   | Индикаторы достижения компетенции                |
|-------|--|------|--|--|
| 1     | 2  | 3    | 4  | 5  |
| 1     | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике | 5    | Определение температур обмоток электродвигателей переменного тока. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2     | Применение современных методов и технических средств для диагностики в | 4    | Методы контроля изоляции в промышленных электроустановках          | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |



|   |  |   |  |  |
|---|--|---|--|--|
|   | электроэнергетике  |   |  |  |
| 3 | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике                   | 4 | Профилактический контроль омического сопротивления обмоток электрических машин | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4 | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике | 5 | Методы расчета контуров заземления   | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

### *Очно-заочное отделение*

| № п/п | Раздел дисциплины  | Часы | Наименование лабораторной работы   | Индикаторы достижения компетенции                |
|-------|--|------|--|--|
| 1     | 2  | 3    | 4  | 5  |
| 1     | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике | 5    | Методы контроля изоляции в промышленных электроустановках                      | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2     | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике                   | 4    | Профилактический контроль омического сопротивления обмоток электрических машин | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории электроснабжения кафедры ЭТЭОП (ауд.220, корпус А), в которой имеется необходимое электроизмерительное оборудование:

Учебный стенд «Распределительные сети» (шкаф 2), включающий в себя комплекты типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» и «Электрические цепи и основы электроники», блоки автотрансформаторов, измерений, электрических нагрузок, коммутации и соединительные проводники.

Учебный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» включающий в себя электрические машины, лабораторные трансформаторы, активно-индуктивные элементы, конденсаторы, трансформаторы, измерительную и коммутационную аппаратуру.

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности MPI 508, Ноутбук DellVostro 3550, АЦП E14-440; токоизмерительные клещи.

Мебель: Столы, столы лабораторные, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая.

Набор учебно-наглядных пособий: Трансформатор напряжения НТМИ-6, керамический изолятор.

**8. Самостоятельная работа**  
**Очное/очно-заочное отделение**

| <b>№ п/п</b> | <b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>   | <b>Часы</b> | <b>Форма СРС</b>   | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>         |
|--------------|--|-------------|--|--|
| <b>1</b>     | <b>2</b>   | <b>3</b>    | <b>4</b>   | <b>5</b>   |
| 1            | Введение. Основы технической диагностики   | 4/8         | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму                                      | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2            | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике   | 5/10        | Выполнение индивидуальных контрольных работ и подготовка к лабораторному занятию, изучение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3            | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике                       | 5/10        | Выполнение индивидуальных контрольных работ и подготовка к лабораторному занятию, изучение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4            | Проектирование систем диагностики и контроль объектов электроустановок нефтехимических предприятий. Заключение | 4/8         | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к коллоквиуму                                      | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

**9. Контроль самостоятельной работы**  
**Очное и очно-заочное отделение**

| <b>№ п/п</b> | <b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>   | <b>Часы</b> | <b>Форма КСР</b>  | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>         |
|--------------|--|-------------|---|--|
| <b>1</b>     | <b>2</b>   | <b>3</b>    | <b>4</b>  | <b>5</b>   |
| 1            | Введение. Основы технической диагностики   | 4           | Контроль усвоения теоретического материала и выполнения контрольной работы. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2            | Основные методы и средства технической диагностики в электроэнергетике   | 5           | Контроль выполнения лабораторных работ и выполнения контрольной работы.     | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3            | Применение современных методов и технических средств для диагностики в электроэнергетике                       | 5           | Контроль выполнения лабораторных работ и выполнения контрольной работы.     | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4            | Проектирование систем диагностики и контроль объектов электроустановок нефтехимических предприятий. Заключение | 4           | Контроль усвоения теоретического материала и выполнения контрольной работы. | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3<br>ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

## **10. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

По дисциплине предусмотрен прием зачета. **Итоговый рейтинг** по дисциплине  $R_{\text{дис}}$  равен **текущему рейтингу**  $R_{\text{тек}}$  (баллы, полученные за выполнение тестовых заданий, расчетно-графической или контрольной работы). Его максимальное значение равно 100 баллам. Минимальное значение, необходимое для получения зачета, 60 баллов.

### **Очное/очно-заочное отделение**

| <b>Оценочные средства</b>                | <b>Количество</b> | <b>Min, баллов</b> | <b>Max, баллов</b> |
|--|-------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Лабораторная работа</b>               | <b>4/2</b>        | <b>28</b>          | <b>44</b>          |
| <b>Индивидуальная контрольная работа</b> | <b>1</b>          | <b>17</b>          | <b>31</b>          |
| <b>Коллоквиум</b>                        | <b>1</b>          | <b>15</b>          | <b>25</b>          |
| <b>Итого:</b>                            |                   | <b>60</b>          | <b>100</b>         |

## **11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **12. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **12.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| <b>Основные источники информации</b>   | <b>Кол-во экз.</b>  |
|--|---|
| 1. Мещерякова А. А. Диагностика и надежность автоматизированных систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Мещерякова А.А., Глухов Д.А. - Воронеж: ВГЛУ | ЭБС «Znanium»<br><a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=858265">http://znanium.com/bookread2.php?book=858265</a> Доступ с любой точки |

|  |  |
|--|--|
| им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 124 с.  | интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ   |
| 2. Хренников, А. Ю. Высоковольтное электротехническое оборудование в электроэнергетических системах: диагностика, дефекты, повреждаемость, мониторинг : учеб. пособие / А.Ю. Хренников. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 186 с. | ЭБС «Znanium»<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/982407">https://znanium.com/catalog/product/982407</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |

## 12.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации   | Кол-во экз.  |
|---|--|
| 1.Хорольский, В. Я. Эксплуатация систем электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-433-5. Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/">https://znanium.com/catalog/product/</a> .— Режим доступа: по подписке. | ЭБС «Znanium» :<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/">https://znanium.com/catalog/product/</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ           |
| 2. Захаров, О. Г. Поиск дефектов в релейно-контакторных схемах: Учебно-практическое пособие / Захаров О.Г. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2017. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0146-3. Текст: электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/944308">https://znanium.com/catalog/product/944308</a> .— Режим доступа: по подписке.                   | ЭБС «Znanium»<br><a href="https://znanium.com/catalog/product/944308">https://znanium.com/catalog/product/944308</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |

## 12.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Современные методы и технические средства диагностики в электроэнергетике» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>

## 12.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Доступ свободный: <http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека печатных изданий. – Доступ свободный: <https://www.studmed.ru/files/>

**Согласовано:**

Зав. отделом по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

### ***13. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Современные системы диагностики и контроля объектов электроустановок нефтехимических предприятий» используются:

*Лекционные и практические занятия:*

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

*Самостоятельная работа:*

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами. Стол, стул стандарт, шкаф, сейф.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47. Оснащение помещения - столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

### ***14. Образовательные технологии***

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (8 часов – очная, 8 часов – очно-заочная форма обучения):

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, просмотр и обсуждение видеофильмов).