

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» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.02.02 «Потери от нарушения электроснабжения потребителей»

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 Программа подготовки «Инновационные технологии в электрохозяйстве нефтехимических предприятий»

Квалификация (степень) выпускника МАГИСТР

Форма обучения ОЧНАЯ/ ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

Факультет Информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 2, семестр 3 – очное отделение

Курс 2, семестр 4 – очно-заочное отделение

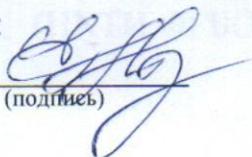
| Наименование занятия | Очное отделение | | Очно-заочное отделение | |
|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------------|------------------|
| | Часы | Зачетные единицы | Часы | Зачетные единицы |
| Лекции | 18 | 0,5 | 7 | 0,195 |
| Практические занятия | - | - | - | - |
| Лабораторные занятия | 18 | 0,5 | 14 | 0,39 |
| Контроль самостоятельной работы | 18 | 0,5 | 14 | 0,39 |
| Самостоятельная работа | 18 | 0,5 | 37 | 1,03 |
| Форма аттестации | Зачет | Зачет | Зачет | Зачет |
| (часы на контроль) | - | - | - | - |
| 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 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся (2022 г.).

Разработчик программы:

Доцент
(должность)


(подпись)

Е. Н. Гаврилов
(Ф.И.О.)

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

Зав. кафедрой


(подпись)

Е. В. Тумаева
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» являются знакомство учащихся с такими основополагающими вопросами как: энергетические ресурсы и их рациональное использование, инвестиции в энергетику.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» относится к вариативной части дисциплин по выбору ООП и формирует у магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1) Б1.В.02 «Современные автоматизированные системы контроля и учета расхода электроэнергии на промышленном предприятии»;

2) Б1.В.05 «Методы энергосбережения на нефтехимических предприятиях».

Дисциплина «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

1) Б1.В.08 «Автоматизация технологических электроустановок»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной, педагогической, научно-исследовательской) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1) ПК-4 - Способен разрабатывать концепцию системы электроснабжения объекта капитального строительства

2) 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

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

4) ПК-4.3 - Владеет навыками проектирования системы электроснабжения объектов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) организацию рынка энергии;
- 2) тарифы на электрическую и тепловую энергию;
- 3) методику оценки используемых технических решений в электроэнергетике;
- 4) способы оценки эффективности инвестиций в энергетические объекты;

5) методы расчета потерь промышленного предприятия;

Уметь:

- 1) рассчитывать удельные ущербы от нарушения электроснабжения;
- 2) используя основные показатели эффективности инвестиций, принимать обоснованные рациональные технические решения.

Владеть:

- 1) навыками оценки эффективности предложенных вариантов решения технических задач, на этапе проектирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для очного отделения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-------|---|---------|-------------------------------|----------------------|---------------------|-----|-----|--|
| | | | Лекция | Практическое занятие | Лабораторные работы | КСР | СРС | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, их рациональное использование | 3 | - | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 2 | Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике | 3 | - | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|---|-----|---|----|----|----|--|
| 3 | Инвестирование в энергетическую отрасль | 3 | - | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, лабораторная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 4 | Этапы инвестиций в строительство объектов энергетики | 3 | 1,5 | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 3 | 1,5 | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 6 | Особенности тарификации в энергетике | 3 | 1,5 | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 7 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 3 | 1,5 | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 8 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 3 | 1,5 | - | - | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 3 | 3,5 | - | 9 | 2 | 2 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 10 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 3 | 3 | - | 9 | | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 11 | Методы определения потерь от нарушения электроснабжения потребителей | 3 | 2 | - | - | | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 12 | Удельные ущербы от нарушений электроснабжения потребителей энергии в различных отраслях | 3 | 2 | - | - | | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 13 | Способы снижения затрат при эксплуатации СЭС | 3 | - | - | - | | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 14 | Подготовка к зачету | 3 | - | - | - | | - | - |
| | Итого | - | 18 | - | 18 | 18 | 18 | Зачет |

Общая трудоемкость дисциплины для очно-заочного отделения составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы (в часах) | | | | | Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам |
|-------|---|---------|-------------------------------|----------------------|---------------------|-----|-----|--|
| | | | Лекция | Практическое занятие | Лабораторные работы | КСР | СРС | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, их рациональное использование | 4 | - | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 2 | Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике | 4 | - | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 3 | Инвестирование в энергетическую отрасль | 4 | - | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, лабораторная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 4 | Этапы инвестиций в строительство объектов энергетики | 4 | 0,5 | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 4 | 0,5 | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 6 | Особенности тарификации в энергетике | 4 | 0,5 | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 7 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 4 | 0,5 | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----|---|---|-----|---|----|-----|----|---|
| 8 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 4 | 0,5 | - | - | 1,5 | 4 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 4 | 1,5 | - | 7 | 2 | 5 | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 10 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 4 | 1 | - | 7 | - | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 11 | Методы определения потерь от нарушения электроснабжения потребителей | 4 | 1 | - | - | - | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 12 | Удельные ущербы от нарушений электроснабжения потребителей энергии в различных отраслях | 4 | 1 | - | - | - | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 13 | Способы снижения затрат при эксплуатации СЭС | 4 | - | - | - | - | | Индивидуальная контрольная работа, контрольные вопросы к зачету |
| 14 | Подготовка к зачету | 4 | - | - | - | - | - | - |
| | Итого | - | 7 | - | 14 | 14 | 37 | Зачет |

5. Содержание лекционных занятий по темам

Для очного отделения

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|--|------|--|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Этапы инвестиций в строительство объектов энергетики | 1,5 | Этапы инвестиций в строительство объектов энергетики | Источники инвестиций, способы и схемы. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 1,5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | Стоимость производства и передачи энергетической продукции. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Особенности тарификации в энергетике | 1,5 | Особенности тарификации в энергетике | Организация рынка энергии, формировании тарифов на электрическую и тепловую энергии, тарифная политика государства. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 1,5 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | Инвестиционные проекты, простые методы оценки эффективности инвестиций, интегральные критерии. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|-----|--|--|------------------------|
| 5 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 1,5 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | Опосредованное влияние технических характеристик энергосистемы на эффективность, количественная оценка технического уровня (качества) энергообъекта, способы численной оценки качества. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 6 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 3,5 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | Обоснование вариантов, показатели эффективности инвестиций. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 7 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 3 | Техническое обоснование систем электроснабжения | Обоснование строительства новых ЛЭП, подстанций, реконструкция систем электроснабжения. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 8 | Методы определения потерь от нарушения электроснабжения потребителей | 2 | Методы определения потерь от нарушения электроснабжения потребителей | Структура и классификация потерь от нарушения электроснабжения и причины их возникновения. Определение потерь из-за кратковременных нарушений электроснабжения потребителей. Потери при кратковременных дефицитах мощности электростанции и пути их снижения. Потери при длительных дефицитах электроэнергии и пути их снижения. Потери при кратковременных снижениях напряжения в сети. Потери при управлении режимами с использованием потребителей-регуляторов. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|------------------------|
| 9 | Удельные ущербы от нарушений электроснабжения потребителей энергии в различных отраслях | 2 | Удельные ущербы от нарушений электроснабжения потребителей энергии в различных отраслях | Анализ структуры удельных ущербов от нарушений электроснабжения основных отраслей и определение их численных значений. Зависимость удельных ущербов от степени ограничения нагрузок потребителей. Удельные ущербы потребителям при ограничениях электрических нагрузок понизительных подстанций. Управление ограничениями нагрузок потребителей и его влияние на удельный ущерб. Удельные ущербы потребителям при длительных ограничениях электропотребления. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

Для очно-заочного отделения

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лекционного занятия | Краткое содержание | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|---|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Этапы инвестиций в строительство объектов энергетики | 0,5 | Этапы инвестиций в строительство объектов энергетики | Источники инвестиций, способы и схемы. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 0,5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | Стоимость производства и передачи энергетической продукции. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Особенности тарификации в энергетике | 0,5 | Особенности тарификации в энергетике | Организация рынка энергии, формировании тарифов на электрическую и тепловую энергии, тарифная политика государства. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 0,5 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | Инвестиционные проекты, простые методы оценки эффективности инвестиций, интегральные критерии. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 5 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 0,5 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | Опосредованное влияние технических характеристик энергосистемы на эффективность, количественная оценка технического уровня (качества) энергообъекта, способы численной оценки качества. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|-----|---|--|------------------------|
| 6 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 1,5 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | Обоснование вариантов, показатели эффективности инвестиций. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 7 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 1 | Техническое обоснование систем электроснабжения | Обоснование строительства новых ЛЭП, подстанций, реконструкция систем электроснабжения. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 8 | Методы определения потерь от нарушения электроснабжения потребителей | 1 | Методы определения потерь от нарушения электроснабжения потребителей | Структура и классификация потерь от нарушения электроснабжения и причины их возникновения. Определение потерь из-за кратковременных нарушений электроснабжения потребителей. Потери при кратковременных дефицитах мощности электростанции и пути их снижения. Потери при длительных дефицитах электроэнергии и пути их снижения. Потери при кратковременных снижениях напряжения в сети. Потери при управлении режимами с использованием потребителей-регуляторов. | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 9 | Удельные ущербы от нарушений электроснабжения потребителей энергии в различных отраслях | 1 | Удельные ущербы от нарушений электроснабжения потребителей энергии в различных отраслях | Анализ структуры удельных ущербов от нарушений электроснабжения основных отраслей и определение их численных значений. Зависимость удельных ущербов от степени ограничения нагрузок потребителей. Удельные ущербы потребителям при ограничениях электрических нагрузок понизительных подстанций. Управление ограничениями нагрузок потребителей и его влияние на удельный ущерб. Удельные ущербы потребителям при длительных ограничениях электропотребления. | 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 «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Для очного отделения

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лабораторной работы | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 4,5 | Техническое обоснование систем электроснабжения | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 4,5 | Техническое обоснование систем электроснабжения | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

Для очно-заочного отделения

| № п/п | Раздел дисциплины | Часы | Тема лабораторной работы | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|---|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 1 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 7 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 3,5 | Техническое обоснование систем электроснабжения | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Техническое обоснование систем электроснабжения | 3,5 | Техническое обоснование систем электроснабжения | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

8. Самостоятельная работа магистранта

Для очного отделения

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, их рациональное использование | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Инвестирование в энергетическую отрасль | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|---|----------|--|------------------------|
| 4 | Инвестировании строительства объектов энергетики | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 6 | Особенности ценообразования в энергетике | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 7 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 8 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 2 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

Для очно-заочного отделения

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма СРС | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|---|-------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, их рациональное использование | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Инвестирование в энергетическую отрасль | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4 | Инвестировании строительства объектов энергетики | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 6 | Особенности ценообразования в энергетике | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 7 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|--|------------------------|
| 8 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 4 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 5 | Выполнение индивидуальных контрольных работ, изучение теоретического материала при подготовке к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

8.1 Контроль самостоятельной работы

Для очного отделения

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КРС | Индикаторы достижения компетенции |
|-------|---|------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, их рациональное использование | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Инвестирование в энергетическую отрасль | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4 | Инвестировании строительства объектов энергетики | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 6 | Особенности ценообразования в энергетике | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 7 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 8 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

Для очно-заочного отделения

| № п/п | Темы, выносимые на самостоятельную работу | Часы | Форма КРС | Индикаторы достижения компетенции |
|--------------|---|-------------|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Характеристики энергетических предприятий и энергоресурсов, их рациональное использование | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 2 | Особенности структуры основных и оборотных средств в энергетике | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 3 | Инвестирование в энергетическую отрасль | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 4 | Инвестировании строительства объектов энергетики | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 5 | Показатели деятельности предприятий энергетики | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 6 | Особенности ценообразования в энергетике | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 7 | Критерии эффективности инвестиций в энергообъекты | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 8 | Оценка технического уровня (качества) вариантов энергообъекта | 1,5 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |
| 9 | Выбор оптимального варианта энергообъекта | 2 | Проверка индивидуальных контрольных работ, консультация по вопросам к зачету | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3 |

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» 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».

Для очного и очно-заочного отделений

| Оценочные средства | Кол-во | Min, баллов | Max, баллов |
|-----------------------------------|--------|-------------|-------------|
| Индивидуальная контрольная работа | 1 | 40 | 60 |
| Зачет | 1 | 20 | 40 |
| Итого: | | 60 | 100 |

10. Информационно-методическое обеспечение 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.

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Потери от нарушения электроснабжения потребителей» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Основные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1. Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие / Н. А. Стрельников. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3884-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98770.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей | ЭБС «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/98770.html Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 2. Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А. В. Баранов, Зарандия Ж. А.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1706-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/85987.html . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей | ЭБС «IPRbooks» https://www.iprbookshop.ru/85987.html Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ |
| 3. Планирование на предприятии: учебник / В.В. Янковская. - М. : Инфра- М., 2016.- 425 с. (Гриф) | 5 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |
| 4. Техничко-экономические расчеты распределительных электрических цепей: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, Д.В. Петров. – М. : Инфра-М, 2015.- 96 с. (Гриф) | 5 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

| Дополнительные источники информации | Кол-во экз. |
|---|---|
| 1 | 2 |
| 1. Амирова, С.С. Общая энергетика: методические указания к выполнению контрольной работы / С.С. Амирова, Д.В. Горбунова. - Нижнекамск: НХТИ, 2014.- 44с.: ил. | 41 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |
| 2 Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие/А.М. Протасевич.-Минск:Новое | 3 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |

| | |
|--|--|
| знание,2015.-286 с. Допущено МО 3 экз. | |
| 3. Энергосберегающие технологии в промышленности: учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова, С.А. Петрова. - 2-е изд. – М. : Инфра-М, 2015.- 272 с.- (Гриф) | 2 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |
| 4. Технология энергосбережения: учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Инфра-М, 2015. – 352 с. (Гриф) | 5 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |
| 5. Непомнящий, В.А. Экономические потери от нарушений электроснабжения потребителей:учеб.пособие/ В.А.Непомнящий.- М.: Изд. дом МЭИ,2010.-188 с. | 2 экз. в библиотечном отделе УНИЦ НХТИ |

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Микропроцессорные системы управления энергетическими объектами» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронная библиотека УНИЦ НХТИ – режим доступа: <http://nchti.ru/ft/>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| №п.п | Адрес Интернет-ресурса | Наименование и содержание Интернет-ресурса |
|-------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | http://www.edu.ru | Федеральный портал «Российское образование» |
| 2 | http://www.fcior.edu.ru | Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов |
| 3 | http://window.edu.ru | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» |
| 4 | http://elibrary.ru | Научная электронная библиотека |

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному обслуживанию



В.Я. Тарасова

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Микропроцессорные системы управления энергетическими объектами» используются:

Лекционные занятия:

№122 «Отраслевая лаборатория автоматического электропривода с микропроцессорной системой управления для нефтехимических предприятий», оснащенная проектором BENQ, настенным экраном, компьютерами с мониторами, столами, столом преподавателя, столами для компьютера, стульями, доской ученической, шкафами, сейфом, принтером, раздаточным материалом фирмы «Mitsubishi Electric».

Практические и лабораторные занятия:

№122 «Отраслевая лаборатория автоматического электропривода с микропроцессорной системой управления для нефтехимических предприятий», оснащенная:

Имитационный учебный стенд «Высоковольтный преобразователь TMdrive-MVG2, включающий в себя высоковольтный преобразователь частоты MVG2 фирмы «TMEiC», нагрузочные устройства из 2-х двигателей мощностью 4кВт (фирмы «Siemens») и преобразователь частоты FR-A741-5,5 К-ЕС фирмы «Mitsubishi Electric».

Учебный стенд «Микропроцессорные системы управления», включающий в себя оборудование фирмы «Mitsubishi Electric»: контроллеры System Q (2 шт.), FX3GE, панели оператора GOT 2000 , GOT 1000, преобразователи частоты FR-E720S-030SC-ES фирмы «Mitsubishi Electric», асинхронные электродвигатели 200 Вт, аппаратное обеспечение для промышленных сетей Ethernet, CC-Link, Modbus.

13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (8 часов – очная форма обучения):

- работа в малых группах;
- разработка проекта (метод проектов);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки