

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский 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

« 14 » 04 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По учебной практике  
(ознакомительная практика) (Б2.О.01 (У))

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль/программа «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Факультет информационных технологий

Кафедра электротехники и энергообеспечения предприятий


Курс 1, семестр 2 – очное отделение

Нижекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2021 г.

Разработчик программы:


профессор  
(должность)

  
(подпись)

Вафин Д. Б  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭДП, протокол от 19.03 2021 г. № 7

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По предмету

Теплоэнергетика и теплотехника (ФЭЭДП)

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»

Кафедра «Теплоэнергетика и теплотехника»

Форма обучения очная

Формы занятий лекции, семинары, лабораторные работы

Учебный предмет «Теплоэнергетика и теплотехника»

Курс 1, семестр 1, форма аттестации экзамен

Издана в 2021 г.

## 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики – учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика является обязательным блоком основной образовательной программы подготовки бакалавров: Б.2 Блок практики, Б2.О.01.01(У) – Учебная практика (ознакомительная практика).

**Способ проведения учебной практики** – стационарный.

**Форма проведения учебной практики** – дискретно.

Для проведения учебной практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени.

Для обучающихся по очной форме: 2 семестр – 2 недели в конце июня и в начале июля месяца.

### ***Цель учебной практики:***

изучение вопросов производства, передачи и распределения тепловой и электрической энергии, анализировать основные этапы развития энергетики;

ознакомление с основным энергетическим оборудованием, участвующим в технологическом процессе производства предприятий, теплотехническим оборудованием процесса производства и распределения тепловой энергии с точки зрения экономии энергии;

усвоение правовых знаний при работе в энергоустановках, установках, работающих под высоким давлением и организации работы коллектива энергетического предприятия;

получение практических навыков чтения и составления простейших принципиальных схем энергетических установок и простых электрических и тепловых схем;

самостоятельное закрепление практических навыков работы на персональном компьютере при составлении отчета по учебной практике.

### ***Задачи учебной практики:***

научиться осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации по структуре энергетического хозяйства предприятий и его управлением;

ознакомление с основами организации производства и распределения тепловой энергии на теплоэлектроцентралях предприятий, в местных тепловых пунктах, структурами их энергетического хозяйства и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

знакомство с технологической и тепловой схемой электрической станции, предприятия, источниками обеспечения топливом, воздухом и водой, основным и вспомогательным оборудованием ТЭЦ;

знакомство с принципиальными схемами и конструкцией теплоэнергетического оборудования предприятий нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств;

знакомство со способами сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией энергетических предприятий.

## 2 Планируемые результаты обучения при прохождении учебной практики

В результате прохождения учебной практики бакалавр по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиля подготовки «Энергообеспечение предприятий» должен обладать следующими компетенциями:

*1) общекультурные:*

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач:

УК-1.1 - Знает методы анализа проблемных ситуаций;

УК-1.2 - Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков;

УК-1.3 - Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере;

УК-6 - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-6.1 - Знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования в течение всей жизни;

УК-6.2 - Умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития в течении всей жизни;

УК-6.3 - Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития в течение всей жизни.

***В результате прохождения учебной практики студенты должны знать:***

1. современные технологические схемы производства, распределения и потребления электрической и тепловой энергии;
2. методы анализа проблемных ситуаций при получении горячей воды, пара, сжатого воздуха холода, переменного и постоянного тока на основе системного подхода;
3. способы самосовершенствования и траектории образования при изучении основного технологического оборудования предприятий нефтехимических, нефтеперерабатывающих и иных производств, ТЭЦ, а также объектов ЖКХ;

***В результате прохождения практики студенты должны уметь:***

1. мониторить проекты простейших технологических процессов, тепловых и принципиальных электрических схем; визуально различить основное энергетическое оборудование (котел, турбина, генератор, воздушная и кабельная линии, выключатель, разъединитель и т.д.) и его комплексы (ТЭЦ, распределительный пункт, подстанция и т.д.);
2. определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки при выполнении простейших обслуживающих и ремонтных работ;
3. вести наблюдения за работой технологических, электрических и тепловых установок.

***В результате прохождения практики студенты должны владеть:***

1. навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в системах производства, передачи и распределения тепловой и электроэнергии;
2. навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития при обслуживании энергетических установок;
3. информацией о правилах безопасной работы в энергетических установках.

**3. Место учебной практики в структуре образовательной программы**

Учебная практика является обязательным блоком основной образовательной программы подготовки бакалавров: Б.2 Блок практики, Б.2.01(У) – Учебная практика.

При прохождении практики в целостной форме обобщаются полученные ранее знания по дисциплинам: Б1.О.12 - математика, Б1.О.13 - физика, Б1.О.16 - информационные технологии; Б1.О.18 - инженерная и компьютерная графика.

Полученные в ходе прохождения учебной практики знания, навыки умения являются базой для изучения следующих дисциплин: Б1.В.06 – нагнетатели и тепловые двигатели; Б1.В.05 - котельные установки и парогенераторы; Б1.О27 – общая энергетика; Б1.ВО.28 - гидрогазодинамика; Б1.В.07 - источники теплоты и теплоснабжение; Б1.В.11 - потребители теплоты; Б1.В.09 - системы газоснабжения; Б1.В.02 – основы промышленной безопасности; Б1.В.11 - энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии; Б1.В.12 – снабжение предприятий технологическими энергоносителями; Б 1.В.ДВ.01.01: эксплуатация и ремонт теплоэнергетического оборудования.

#### 4 Время проведения учебной практики

Объем учебной практики в зачетных единицах составляет 3 единиц, 108 часов в течении двух недель в 4-м семестре в конце июня и в начале июля месяца

#### 5 Содержание учебной практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Содержание учебной практики представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Неделя	Разделы (этапы) практики	Виды работы на практике	Форма текущего контроля
1	1	Инструктаж по технике безопасности (обзорные лекции)	Посещение лекции	Роспись в листе инструктажа
2	1	Семинары с участием ведущих специалистов вуза и энергетических компаний	Посещение лекции	Дневник, отчет
3	1	Анализ полученного индивидуально-заданного студентом	Составление индивидуального плана	Проверка плана
4	1	Лекционный курс руководителя практики	Посещение лекции	Раздел отчета
5	1	Экскурсии по лабораториям ВУЗа	Посещение экскурсии	отметка в дневнике
6	2	Ознакомление энергетическим хозяйством предприятия на работе	Посещение экскурсии	Раздел отчета
7	2	Сбор и обработка фактического и литературного материала	Работа с документами, в библиотеке и в сети Интернет	Раздел отчета
8	2	Подготовка отчета о практике	Работа за компьютером	Защита отчета

В начале учебной практики руководителями проводится цикл теоретических занятий, студентами изучаются правила техники безопасности при работе в действующих

энергоустановках лабораторий вуза. Работники предприятий должны иметь допуск к работе на соответствующих установках. Это подготовка к учебной практике.

**Примерные темы теоретического курса лекций, читаемых руководителями практики от ВУЗа и ведущими специалистами энергетических компаний**

**Тема 1. Цель учебной практики место специальности в энергетической отрасли.**

Цели и задачи курса. Основные определения и понятия. Место специальности в энергетической отрасли. Основные правила по технике безопасности на производстве.

**Тема 2. Выработка электрической и тепловой энергии на электростанциях.**

Виды электростанций. Основное энергетическое оборудование электростанций. Собственные нужды электростанций.

**Тема 3. Передача и распределение тепловой энергии.**

Непрерывность процесса производства и потребления электрической и тепловой энергии. Центральные и местные тепловые пункты. Электрические подстанции. Трансформаторы: виды, назначение, принцип действия, режимы работы. Линии электропередач. Виды и категории потребителей электрической энергии. Тепловые сети

**Тема 4. Теплоэнергетическая система как объект управления.**

Основные гидравлические режимы работы тепловых сетей. Задачи управления режимами энергосистем. Автоматизированное и автоматическое управление энергосистемами. Назначение и принципы организации АСУ. Общие сведения о системах измерения, контроля, сигнализации и управления ТЭС. Методы регулирования подачи тепловой энергии.

**Тема 5. Устройства автоматики энергосистем.**

Общие понятия об устройствах автоматического управления и автоматического регулирования. Понятие технологической и системной автоматики энергосистем. Автоматизация процесса выработки тепловой и электрической энергии на электростанциях.

**Тема 6. Защита и автоматическое противоаварийное управление ТЭЦ.**

Повреждения и ненормальные режимы работы ТЭЦ. Характер аварийных режимов в ТЭЦ. Назначение, виды и принципы работы устройств защиты ТЭЦ. Назначение и виды противоаварийной автоматики энергосистем.

Учебная практика призвана сформировать у студентов четкое представление о структуре ТЭЦ, теплоэнергетической системы, электрических и тепловых сетей, систем теплоснабжения действующего предприятия, технологии производства, ознакомить студентов с устройством и основами организации работы теплоэнергетического и теплоэнергетического хозяйства предприятия.

Объектами прохождения практики являются:

1. Теплоэнергетическая система (ТЭС) и ее структурные составляющие:
  - а) теплоэлектроцентрали,
  - б) электрические сети разных уровней напряжения,
  - в) центральные и местные тепловые пункты,

- г) тепловые сети,
- д) системы пароснабжения;
- е) системы водоснабжения,
- ж) системы снабжения сжатым воздухом;
- з) системы снабжения искусственным холодом.
  - 2. Производственное предприятие, имеющее развитое энергохозяйство.
  - 3. Лаборатории ВУЗа

Самостоятельная работа предусматривает:

ознакомление лекционным материалом руководителей практики от производства и от ВУЗа;

ведение дневника по практике; работу над индивидуальным заданием; оформление отчета по практике.

**Примерные темы индивидуальных заданий для студентов профиля  
«Энергообеспечение предприятий».**

1. Единая энергетическая система России, ее характеристика.
2. Производство электрической энергии. Основные понятия и определения об электрических станциях.
3. Производство электрической энергии на ГЭС (КЭС, ТЭЦ, АЭС и др.).
4. Влияние энергосистем на окружающую среду (электромагнитные поля, вредные выбросы, отчуждение земель и пр.).
5. Виды и способы преобразования электрической энергии.
6. Производство электрической энергии на ГЭС (ТЭС, АЭС и др.).
7. Гидроэнергетика и ее развитие в России (в регионе).
8. Вопросы безопасности ядерной энергетики.
9. Нетрадиционные источники энергии. Развитие энергетики с использованием возобновляемых источников энергии.
10. Ресурсы органического топлива и их использование.
11. Карта разведанных и разрабатываемых месторождений России.
12. Ресурсы органического топлива западной Сибири.
13. Виды возобновляемых источников энергии, современный уровень использования.
14. Использование солнечной энергии.
15. Геотермальная энергия и ее использование в электроэнергетике.
16. Энергия ветра. Классификация ветроустановок.
17. Виды энергии океана. Современное состояние и перспективы использования.
18. Потенциал возобновляемых источников энергии региона.
19. Основное оборудование электрических станций.
20. Распределение тепловой энергии. Теплоэнергетическая система.
21. Способы прокладки тепловых сетей.
22. Конструкции воздушных линий электрических сетей.
23. Трубопроводы и арматура тепловых сетей.
24. Теплоизоляционные конструкции тепловых сетей.
25. Местные тепловые пункты и их автоматика.
26. Трансформаторы и автотрансформаторы. Принцип работы.
27. Комплектные трансформаторные подстанции.
28. Основное высоковольтное оборудование подстанций, его назначение.
29. Системы пылеприготовления на ТЭС.
30. Основное технологическое оборудование систем пылеприготовления.
31. Типы атомных электростанций, особенности эксплуатации АЭС.
32. Мировые аварии в электроэнергетике.
33. Авария на Чернобыльской АЭС.
34. Потребление воды на ТЭС. Системы технического водоснабжения.



35. Виды тепловых потребителей. Системы теплоснабжения.
36. Способы прокладки тепловых сетей. Современные материалы, применяемые для тепловой изоляции.
37. Снижение вредных выбросов на ТЭС.
38. Виды вторичных энергетических ресурсов на тепловой электрической станции, способы использования.
39. Энергосбережение в электро- и теплоэнергетике.
40. Экономия электроэнергии в промышленности, на железнодорожном транспорте и в быту.
41. Методы снижения потерь электрической энергии.
42. Основные мероприятия по энергосбережению на ТЭС.
43. Новые типы тепловых электростанций.
44. Малые ГЭС.
45. Автоматизированная система контроля и учета электрической энергии.
46. Средства защиты при работе на электроэнергетических объектах.
47. Производство электрической энергии на электростанциях.
48. Производство электрической энергии на тепловых электростанциях.
49. Производство электрической энергии на гидроэлектростанциях.
50. Производство электрической энергии на атомных электростанциях.
51. Альтернативные источники энергии: приливные электростанции.
52. Альтернативные источники энергии: геотермальные электростанции.
53. Альтернативные источники энергии: ветровые электростанции.
54. Альтернативные источники энергии: солнечные электростанции.
55. Основное оборудование электростанций.
56. Основные задачи электрификации.
57. Распределительные устройства и схемы соединений.
58. Электротехнологические промышленные установки. Дать характеристику на конкретном примере.
59. Специальные типы трансформаторов (сварочные, измерительные, автотрансформаторы и т.д.).
60. Современные проблемы теплоснабжения промышленных предприятий. Энергосбережение. Экологичность.
61. Электроэнергетическая система. Элементы ЭЭС.
62. Выработка электроэнергии на электростанциях. Типы электростанций.
63. Особенности выработки электроэнергии на тепловых электростанциях.
64. Виды тепловых электростанций.
65. Особенности выработки электроэнергии на гидроэлектростанциях.
66. Виды гидроэлектростанций. Особенности работы гидроаккумулирующих электростанций.
67. Основное энергетическое оборудование электростанций. Собственные нужды электростанций.
68. Характерные особенности выработки и потребления электроэнергии.
69. Передача электроэнергии к потребителям.
70. Назначение, виды и режимы работы трансформаторов.
71. Силовые трансформаторы. Автотрансформаторы.
72. Электрические подстанции. Основное оборудование подстанций.
73. Линии электропередач постоянного и переменного тока.

## **6 Формы отчетности по учебной практике**



По итогам прохождения учебной практики обучающийся подготавливает и представляет на кафедру следующую отчетную документацию:

- индивидуальное задание на учебную практику (Приложение №1);
- отчет по учебной практике (Приложение № 2);
- дневник по учебной практике (Приложение № 3);
- отзыв о выполнении программы практики (Приложение № 4).

Отчет по практике должен быть выполнен в объеме не менее 15 страниц и включать в себя разделы, полностью отражающие содержание пройденной учебной практики и полученные студентом во время учебных и теоретических занятий сведения. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1,5 интервала шрифтом Times New Roman, кегль 14, размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 2,5 см, правое – 1,5 см.

Основными разделами отчета являются:

#### 1. Введение.

Указывается, где проходила практика. Если практика проходила в нескольких местах (цехах), указать последовательность.

2. Структура предприятия, технология производства, характеристика административно-оперативных связей предприятия.

3. Структура основного подразделения, где проходила практика.

4. Основное энергетическое оборудование предприятия, его назначение и характеристики;  
основное тепловое оборудование предприятия, его назначение и характеристики.

5. Принципиальная тепловая схема цеха, котельной.

6. Вопросы охраны труда и техники безопасности, охрана окружающей среды, внедрения новых технологий и новейшего оборудования.

7. Заключение.

Указывается, что узнано нового при прохождении практики, что понравилось, какие получены практические навыки и пр., а также критические замечания и предложения.

9. Используемая литература при составлении отчета.

Все разделы должны включать как текстовую часть, так и поясняющие рисунки, графики, таблицы, схемы, фотографии и пр.

Тема индивидуального задания выдается преподавателем, с учетом пожелания студента и места его работы.

## **7 Промежуточная аттестация обучающихся по учебной практике**

Учебная практика проводится в соответствии с учебным планом и аттестуются преподавателем по системе дифференцированного зачета.

Срок аттестации – 3, 4 неделя 4 семестра второго курса и 5,6 неделя 6 семестра 3 курса.

При аттестации производственной практики используется рейтинговая система оценки знаний обучающихся, разработанная на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24.10.2011)

Максимальная сумма баллов по практике устанавливается в 100 баллов и распределяется по этапам работы, оцениваемым в рамках текущего контроля (представление отчетной документации, защита отчета по практике и т.п.). Максимальная сумма баллов, которую может получить студент по результатам текущего контроля по практике составляет 75 баллов, и еще до 25 баллов во время защиты (дифференциального зачета)

Границы оценки задаются следующим образом: менее 60 баллов - «неудовлетворительно»; от 60 до 75 баллов - «удовлетворительно»; от 75 до 90 баллов - «хорошо»; от 91 до 100 баллов - «отлично».

Минимальный балл, необходимый студенту для допуска к сдаче дифференцированного зачета 60 баллов.

Итоговая рейтинговая оценка студента складывается из баллов, набранных по текущему контролю, баллов, набранных за зачет, и дополнительных (премиальных и штрафных) баллов.

Система оценки знаний на дифференцированном зачете (защита отчета по практике):

10-15 баллов – оценка «удовлетворительно»;

16-20 баллов – оценка «хорошо»;

21 - 25 баллов – оценка «отлично».

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики

### а) основная литература:

№ п/п	Основные источники информации	Кол-во экз
1	Вафин, Д.Б. Энергообеспечение предприятий : учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2013. – 104 с.	40 экз.в б.о.
2	Вафин Д.Б. Источники производства теплоты: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 242 с.	43 экз.в б.о.
3	Вафин Д.Б. Теплоснабжение и тепловые сети: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 228 с.	44 экз.в б.о.
4	Вафин, Д.Б. Источники теплоты и теплоснабжение: учебное пособие Д.Б. Вафин.-Казань: Школа,2015.-460 с. Рекомендовано УМО	8 экз.в б.о.
5	Вафин, Д.Б. Снабжение предприятий технологическими энергоносителями:учебник/Д.Б. Вафин.-Казань:Школа,2017.-404 с	5 экз.в б.о.

### б) дополнительная литература:

№ п/п	Дополнительные источники информации	Кол-во экз
1	Термодинамика и основы теплопередачи : учебное пособие / Сагдеев К.А., Хазипов М.Р., Сагдеев А.А., Гумеров Ф.М.- Нижнекамск : НХТИ, 2016.- 81 с	39 экз.в б.о.
2	Вафин Д.Б. Нагнетатели: учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Казань: РИЦ «Школа», 2021. – 180 с.	10 экз.в б.о.
3	Учебная, производственная и преддипломная практики: методические указания/ А.В. Дмитриев, Н.И. Горбачевский, Е.Н. Гаврилов, И.И. Валеев. – Нижнекамск: НХТИ. – 2012. – 20 с	40 на кафедре
4	Тумаева Е.В. Учебная, производственная и преддипломная практика: методические указания для студентов, обучающихся по специальности «Электроснабжение» / Е.В. Тумаева, Ю.А. Вагурова. – Нижнекамск, 2013. – 22 с.	43 экз.в б.о.
5	Кудинов А. А. Основы централизованного теплоснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ А.А. Кудинов, С.К.	ЭБС «Znanium

	Зиганшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с. Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=520046">http://znanium.com/bookread2.php?book=520046</a> ,	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=520046">http://znanium.com/bookread2.php?book=520046</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
6	Барилевич В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 432 с.: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=356818#">http://znanium.com/bookread2.php?book=356818#</a> ,	ЭБС «Znanium» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=356818">http://znanium.com/bookread2.php?book=356818</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

**в) периодические издания (профессиональные журналы):**

1. «Энергетик»; 2. «Электричество»; 3. «Электрические станции»; 4. «Известия РАН. Энергетика»; 5. «Промышленная энергетика».

**г) Электронные источники информации**

При прохождении учебной практики рекомендуется использование электронных источников информации:

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
<a href="https://www.engineeringvillage.com">https://www.engineeringvillage.com</a>	Доступ к реферативной электронной базе данных актуальной научно-технической информации для инженеров «Engineering Village» издательства Elsevier
<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Научная Электронная Библиотека (НЭБ) Доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ, Нижнекамского, Бугульминского филиалов
<a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>	ЭБС «РУКОНТ» Безлимитный доступ из любой точки Интернет для всех пользователей по логину и паролю

1. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>

**д) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

Доступ к электронным ресурсам Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН): <http://rucont.ru>. Доступ к каталогам журналов и книг библиотек России с последующим обслуживанием по МБА с использованием электронной доставки документов.

Программная оболочка «Информио»: [www.informio.ru](http://www.informio.ru). Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений. Доступ по логину и паролю с любого компьютера, имеющего выход в Интернет

**Согласовано**  
Зав. отделом  
по библиотечному



## 9 Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения учебной практики используются лаборатории кафедры электротехники и энергообеспечения предприятий, имеющие следующее электротехническое, а также учебное оборудование:

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах
<p>122 Отраслевая лаборатория автоматического электропривода с микропроцессорной системой управления для нефтехимических предприятий</p>	<p>Имитационный учебный стенд «Высоковольтный преобразователь TMdrive-MVG2, включающий в себя высоковольтный преобразователь частоты MVG2 фирмы «ТМЕiС» (1 шт.), нагрузочные устройства из 2-х двигателей мощностью 4кВт (фирмы «Siemens») и преобразователь частоты FR-A741-5,5 К-ЕС (1 шт.) фирмы «Mitsubishi Electric».</p> <p>Учебный стенд «Микропроцессорные системы управления», включающий в себя оборудование фирмы «Mitsubishi Electric»: контроллеры System Q (2 шт.), FX3GE (2 шт.), панели оператора GOT 2000 (2 шт.), GOT 1000 (2 шт.), преобразователи частоты FR-E720S-030SC-ES (2 шт.) фирмы «Mitsubishi Electric», асинхронные электродвигатели 200 Вт (2 шт.), аппаратное обеспечение для промышленных сетей Ethernet, CC-Link, Modbus.</p>
<p>128 Лаборатория электрических машин</p>	<p>Лабораторно-промышленный комплекс «Электрические машины», включающий в себя машины постоянного тока (4 шт.), асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором (2шт.), асинхронный двигатель с фазным ротором (1 шт.), тахогенератор (1 шт.), преобразователь частоты FR-A-500-5,5к фирмы «Mitsubishi Electric», преобразователь частоты Unidrive Sp1404 фирмы «Control Techigues», диодный выпрямитель, ЛАТР (6 шт.), трансформатор (1 шт.), вольтметры (7 шт.), амперметры (10 шт.), определители скорости (3 шт.), индикатор напряженности электромагнитного поля «Импульс», прибор для измерения мощности.</p> <p>Прибор измерения показателей качества электрической энергии «Ресурс-U2M» (1 шт.), преобразователь постоянного и переменного тока «APPA39T» (1 шт.), комплекс автоматизированных испытаний ACTest (1 шт.),</p>
<p>130 Лаборатория энергообеспечения промышленных предприятий</p>	<p>Учебные стенды: «Теплоснабжение с МПСО»; «Вентиляционная установка», включающая в себя вентилятор с асинхронным двигателем и преобразователем частоты фирмы «Шнайдер Электрик»; установка для изучения использования энергии ветра; стенд солнечной электроустановки; макет центробежного дренажного насоса; стенд по тепловой изоляции; стенд монтажа системы отопления.</p> <p>Компьютер(1 шт.), проектор (1 шт.), настенный экран (1 шт.), столы (10 шт.), лабораторный стол (1 шт.), скамьи (8 шт.), стулья (2 шт.), шкаф (1 шт.), доска ученическая (1 шт.), демонстрационный материал.</p> <p><b>Учебно-наглядные пособия:</b> «Климатическая установка»; «Холодильная установка»; «Компрессорная установка» Вентилятор ВЦ. Насос дренажный.</p>
<p>213 Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты</p>	<p>Учебные стенды: «Установка для проверки защит с фазорегулятором (ПТ-01-Д)», «прогрузочное устройство».</p> <p>Ваттметр лабораторный «Д5063», фазометр «Д-5781», прибор «Ц4352».</p> <p><b>Учебно-наглядные пособия:</b> «Установка для проверки релейных защит»; «Шкаф управления с блоком релейной защиты Seram-S80 фирмы «Шнайдер Электрик»; «ЛСЭ-2».</p>
<p>220 Лаборатория электроснабжения</p>	<p>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.</p> <p>Учебный стенд «Электроснабжение промышленных предприятий» (шкаф 1, 2) включающий в себя электрические машины (5 шт. – АД, 1 шт. - ДПТ), лабораторные трансформаторы (5 шт.), активно-индуктивные элементы, конденсаторы, трансформаторы, измерительную и коммутационную аппаратуру.</p>
<p>502</p>	<p><b>Учебно-лабораторные стенды:</b></p>

Лаборатория теоретических основ электротехники и электроники	«Лабораторный стенд электротехника» ЛСЭ (2шт.); «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.); Трансформатор понижающий «ТСЗИ-2,5кВт». Компьютер (1 шт.), столы (10 шт.), лабораторные столы (3 шт.), скамьи (9 шт.), стулья (2 шт.), шкаф (1 шт.), доска ученическая (1 шт.), сейф (1 шт.). <b>Учебно-наглядные пособия:</b> Универсальный сервисный осциллограф ОСУ 10 МГц.
503 Лаборатория микропроцессорной техники	<b>Учебно-лабораторные стенды:</b> «Промэлектроника»; НТЦ-31 Системы управления микроконтроллером ; «Основы информационно – измерительной техники». <b>Учебно-наглядные пособия:</b> Генератор импульсов Г5-63; Осциллограф С1-73
507 Кабинет электротехнического инжиниринга	<b>Учебно-лабораторные стенды:</b> «Резонанс напряжений»; «Резонанс токов»; «Соединение треугольником»; «Соединение звездой»; «Исследование трансформаторов»; «Исследование катушек». <b>Учебно-наглядные пособия:</b> Информационные планшеты натурные: «Провода и кабели»; «Приборы электроизмерительные»; «Элементы систем автоматики»; «Кабельная продукция, монтажная арматура и материалы для соединительных муфт и концевых заделок»; «Принцип работы преобразователя частоты».
510а Лаборатория современных систем электропривода	Лабораторно-промышленный комплекс (ЛПК): Шкаф №1, включающий в себя преобразователь частоты Mitsubishi Electric 1,1кВт (2 шт.), контроллер «FX30» (1 шт.), блок питания контроллера FX-30 (1 шт.); релейно-контакторную группу (6 предметов), электродвигатель 0,12 кВт(2 шт.), двигатель постоянного тока 0,1кВт, преобразователь тиристорный 0,1кВт(1 шт.), датчик скорости импульсный (2 шт.), автомат вводной 32А (1 шт.); панель оператора GOT 1000 (1 шт.), светильник осветительный для шкафа (1 шт.), измерительные приборы(5 наим.). Шкаф №2, включающий в себя автомат вводной 32А, ПЛКFX3U (1 шт.), светильник шкафной (1 шт.), преобразователь частоты Simovert Masterdrive 2,2кВт, устройство плавного пускаES 5,5 М, преобразователь Unidrive Technics 2кВт, серводвигатель Emerson Unidrive, пуско-регулирующую аппаратуру (6 наим.), имитатор линейного перемещения (1 шт.), двигатель постоянного тока 1,1 кВт, асинхронный двигатель 1,1 кВт, импульсный датчик скорости, тахогенератор. Трансформатор ТСЗИ. Коммутатор «ЗСОМ SuperStack». Лабораторный стенд « НТЦ-01 Электротехника»; экран настенный Screen Media, вспомогательное оборудование: проектор Epson;

Предусматриваются экскурсии на предприятия и организации: ПАО «НКНХ», ООО «НК ТЭЦ», ООО «НЗГШ», ОАО «ТАИФ-НК», ОАО «Сетевая компания НЭС» и др.

При проведении учебной практики используются образовательные технологии, целью которых является формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся.

Во время учебной практики возникают следующие дидактические задачи: заинтересовать, убедить, побудить к самостоятельному поиску и активной мыслительной деятельности, помочь совершить мысленный переход от теоретического уровня к прикладным знаниям и др.

Поэтому, для решения этих задач применяются новейшие научно-производственные технологии, с которыми студент знакомится на производстве и в лабораториях ВУЗа.

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»)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

Б2.О.01(У) «Учебная практика (ознакомительная практика)»

(наименование дисциплины (модуля))

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

«Энергообеспечение предприятий»

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

Составитель ФОС:

профессор  
(должность)

(подпись)



Вафин Д.Б.  
(Ф.И.О.)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ЭТЭП,  
протокол от 19.03. 2021 г. № 7

Зав. кафедрой

(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

Эксперт:



Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ (подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

1. Руководитель ООП Вафин Д.Б., проф. кафедры ЭТЭОП НХТИ

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

2. Афлятунов И.Ф.,

\_\_\_\_\_  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Этапы формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1

#### Этапы формирования компетенций

Этапы	Форми-	Содержание компетенции	Оценочные
-------	--------	------------------------	-----------



формирования компетенции	руемые компетенции		средства
1. Инструктаж по технике безопасности (обзорные лекции)	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Опрос по правилам техники безопасности
2. Семинары с участием ведущих специалистов вуза и энергетических компаний	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отчет по практике
3. Анализ полученного индивидуального задания студентом	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отчет по практике
4. Лекционный курс руководителя практики	УК1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отчет по практике
5. Ознакомление энергетическим хозяйством предприятия на работе	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отчет по практике
6. Сбор и обработка фактического и литературного материала	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отчет по практике
7. Подготовка отчета о практике	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Отчет по практике с приложенным рефератом

Таблица 2

**Перечень оценочных средств**

№	Наименование оценочного	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в
---	-------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

	средства		ФОС
1	Отчет по учебной практике	<p>Это специфическая форма письменных работ, позволяющая студенту обобщить свои знания, умения и навыки, приобретенные за время прохождения учебных и производственных, НИР. Отчеты по учебным практикам могут составляться коллективно с обозначением участия каждого студента в написании отчета. Отчеты по производственным и НИР готовятся индивидуально.</p> <p>Цель отчета – осознать и зафиксировать профессиональные и социально-личностные компетенции, приобретенные студентом в результате освоения теоретических курсов и полученные им при прохождении практики. Отчеты студентов по практикам позволяют кафедре создавать механизмы обратной связи для внесения корректив в образовательный процесс.</p>	Структура отчета по учебной практике
2	Опрос, собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся по разделам/темам практики, и рассчитанное на выяснение объема усвоенных компетенций обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам учебной практики

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на этапах их формирования с описанием шкал оценивания

Требования к уровням освоения компетенций приведены в таблице 3.

Таблица 3

### Требования к уровням освоения компетенций

Этапы формирования компетенции	Индекс компетенции	Уровни освоения компетенции
1. Инструктаж по технике безопасности (обзорные лекции)	УК-1	<p><b>Пороговый</b></p> <p><b>Знает:</b> содержание и структуру правовых знаний обеспечения безопасности при обслуживании теплотехнического оборудования.</p> <p><b>Умеет:</b> идентифицировать опасные производственные факторы на теплоэнергетических участках.</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами защиты производственного персонала,</p>
		<p><b>Продвинутый</b></p> <p><b>Знает:</b> характер влияния вредных и опасных производственных факторов на работника, обслуживающего теплотехническое оборудование</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать последствия воздействия опасных и вредных производственных факторов на человека.</p> <p><b>Владеет:</b> основными методами защиты при авариях теплотехнического оборудования.</p>
		<p><b>Превосходный</b></p> <p><b>Знает:</b> меры безопасности при работах на теплоэнергетических установках предприятий.</p> <p><b>Умеет:</b> обезопасить человека и окружающую среду от вредных и опасных производственных факторов теплотехниче-</p>

		ского оборудования. <b>Владеет:</b> правовыми знаниями для защиты прав работников, пострадавших при авариях теплотехнического оборудования.
2. Семинары с участием ведущих специалистов вуза и энергетических компаний	УК-1	<b>Пороговый</b> <b>Знает:</b> основы экономии энергетических ресурсов (ЭР) на предприятиях. <b>Умеет:</b> анализировать технологические процессы с точки зрения экономии энергии. <b>Владеет:</b> стандартными методами технико-экономического обоснования разработок.
		<b>Продвинутый</b> <b>Знает:</b> современные методы экономии энергетических ресурсов для сравнения энергетической эффективности разных конструкций теплотехнического оборудования. <b>Умеет:</b> использовать компьютерные программы технико-экономического обоснования работы энергетических установок. <b>Владеет:</b> способами применения методов технико-экономического обоснования проектных разработок
		<b>Превосходный</b> <b>Знает:</b> способы оптимизации работы энергетических установок с целью экономии ЭР. <b>Умеет:</b> использовать стандартные методы технико-экономического обоснования работы энергетических установок для оценки разных вариантов систем энергообеспечения. <b>Владеет:</b> навыками технико-экономического обоснования проектных разработок с точки зрения энергосбережения и экономичности.
3. Анализ полученного индивидуального задания студентом	УК-1	<b>Пороговый</b> <b>Знает:</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных <b>Умеет:</b> осуществлять подбор научно-технической информации по теплоэнергетике. <b>Владеет:</b> навыками представления информации в требуемом формате, оформления научно-технического отчета.
		<b>Продвинутый</b> <b>Знает:</b> методы поиска, хранения, обработки информации по проблемам энергетики из различных источников и баз данных. <b>Умеет:</b> анализировать научно-техническую информацию, полученную из различных источников и баз данных. <b>Владеет:</b> навыками представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
		<b>Превосходный</b> <b>Знает:</b> историю развития парадигм по теплоэнергетике в соответствии с тематикой исследования. <b>Умеет:</b> осуществлять критический анализ и дифференциацию научно-технической информации. <b>Владеет:</b> полностью методами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и

		сетевых технологий.
4. Лекционный курс руководителя практики	УК-1	<p><b>Пороговый</b>  <b>Знает:</b> базовые понятия о состоянии основных направлений теплоэнергетики.  <b>Умеет:</b> проводить анализ физических основ работы энергетических установок.  <b>Владеет:</b> приемами выявления основных и второстепенных физических процессов в работе технологического оборудования.</p>
		<p><b>Продвинутый</b>  <b>Знает:</b> актуальные проблемы оптимизации работы энергетического оборудования.  <b>Умеет:</b> физически моделировать работу энергетических установок.  <b>Владеет:</b> методами теоретического и экспериментального исследования работы технологического оборудования.</p>
		<p><b>Превосходный</b>  <b>Знает:</b> как использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для энергосбережения на нефтехимических производствах.  <b>Умеет:</b> выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в наиболее энергоемких участках технологического процесса.  <b>Владеет:</b> методами математического анализа и моделирования, научного исследования для воздействия на технологический процесс с целью уменьшения потребления энергетических ресурсов.</p>
6. Ознакомление энергетическим хозяйством предприятия на работе	УК-1	<p><b>Пороговый</b>  Умеет пользоваться справочными материалами и нормативными документами в области правил техники безопасности, пожарной безопасности производственной санитарии, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на объектах энергообеспечения предприятий</p>
		<p><b>Продвинутый</b>  Знает справочные материалы и нормативные документы в области правил техники безопасности, пожарной безопасности производственной санитарии, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на объектах энергообеспечения предприятий. Владеет навыками использования средств и методов повышения безопасности.</p>
		<p><b>Превосходный</b>  Полностью владеет методами обеспечения соблюдения правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины на объектах энергообеспечения предприятий. Владеет навыками использования средств и методов повышения безопасности.</p>
7. Сбор и обработка фактического и литературного материала. 8. Подготовка отчета о практи-	УК-1 УК-6	<p><b>Пороговый</b>  <b>Знает:</b> осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, без широкого использования информационных, компьютерных и сетевых технологий.  <b>Умеет:</b> осуществлять подбор научно-технической информации по теплоэнергетике. рационально планировать бюджет времени</p>

ке	<b>Владеет:</b> навыками представления информации в требуемом формате, оформления научно-технического отчета.
	<b>Продвинутый</b> <b>Знает:</b> методы поиска, хранения, обработки информации по проблемам энергетики из различных источников и баз данных. <b>Умеет:</b> определить приоритеты личной и профессиональной эффективности, анализировать научно-техническую информацию, полученную из различных источников и баз данных. <b>Владеет:</b> навыками представления информации в требуемом формате.
	<b>Превосходный</b> <b>Знает:</b> историю развития парадигм по теплоэнергетике в соответствии с тематикой исследования. <b>Умеет:</b> осуществлять критический анализ и дифференциацию научно-технической информации. <b>Владеет:</b> полностью методами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

#### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	от 87 до 100	Отлично (зачтено)	Освоен <b>превосходный</b> уровень всех составляющих компетенций УК-1, УК-6
4	от 73 до 87	Хорошо (зачтено)	Освоен <b>продвинутый</b> уровень всех составляющих компетенций УК-1, УК-6
3	от 60 до 73	Удовлетворительно (зачтено)	Освоен <b>пороговый</b> уровень всех составляющих компетенций УК-1, УК-6
2	до 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	<b>Не освоен пороговый</b> уровень всех составляющих компетенций УК-1, УК-1

### **3 Задания и иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций**

#### **Типовые контрольные задания и иные материалы**

В начале учебной практики руководителями проводится цикл теоретических занятий, студентами изучаются правила техники безопасности при работе в действующих

электроустановках лабораторий вуза и предприятия, где студенты работают. Это подготовка к учебной практике.

### **Примерные темы теоретического курса лекций для руководителей учебной практики от ВУЗа. (Раздел 4 плана)**

#### **Тема 1. Цель учебной практики место специальности в энергетической отрасли.**

Цели и задачи курса. Основные определения и понятия. Место специальности в энергетической отрасли.

#### **Тема 2. Выработка электрической и тепловой энергии на электростанциях.**

Виды электростанций. Основное энергетическое оборудование электростанций. Собственные нужды электростанций.

#### **Тема 3. Передача и распределение тепловой энергии.**

Непрерывность процесса производства и потребления электрической и тепловой энергии. Центральные и местные тепловые пункты. Электрические подстанции. Трансформаторы: виды, назначение, принцип действия, режимы работы. Линии электропередач. Виды и категории потребителей электрической энергии. Тепловые сети

#### **Тема 4. Теплоэнергетическая система как объект управления.**

Основные гидравлические режимы работы тепловых сетей. Задачи управления режимами энергосистем. Автоматизированное и автоматическое управление энергосистемами. Назначение и принципы организации АСУ. Общие сведения о системах измерения, контроля, сигнализации и управления ТЭС. Методы регулирования подачи тепловой энергии.

### **Критерий оценки**

Разделы конспекта вводной лекции можно включить в отчет по учебной практике. Уровень освоения материалов лекции проверяется или непосредственно в конце лекции путем собеседования, либо во время защиты отчета. В зависимости от уровня освоения компетенций согласно таблице 3 студент при положительном ответе получает от 6 до 11 баллов.

### **Примерные темы индивидуальных заданий для сбора материала и составления отчета по учебной практике (разделы 5 - 7 плана)**

10.Единая энергетическая система России, ее характеристика.

11.Производство электрической энергии. Основные понятия и определения об электрических станциях.

12.Производство электрической энергии на ГЭС (КЭС, ТЭС, АЭС и др.).

13.Влияние энергосистем на окружающую среду (электромагнитные поля, вредные выбросы, отчуждение земель и пр.).

14.Виды и способы преобразования электрической энергии.

15.Производство электрической энергии на ГЭС (ТЭС, АЭС и др.).

16.Гидроэнергетика и ее развитие в России (в регионе).

17.Вопросы безопасности ядерной энергетики.

18.Нетрадиционные источники энергии. Развитие энергетики с использованием возобновляемых источников энергии.

42. Ресурсы органического топлива и их использование.

43. Карта разведанных и разрабатываемых месторождений России.

44. Ресурсы органического топлива западной Сибири.

45. Виды возобновляемых источников энергии, современный уровень использования.

46. Использование солнечной энергии.

47. Геотермальная энергия и ее использование в электроэнергетике.
48. Энергия ветра. Классификация ветроустановок.
49. Виды энергии океана. Современное состояние и перспективы использования.
50. Потенциал возобновляемых источников энергии региона.
51. Основное оборудование электрических станций.
52. Распределение тепловой энергии. Теплоэнергетическая система.
53. Способы прокладки тепловых сетей.
54. Конструкции воздушных линий электрических сетей.
55. Трубопроводы и арматура тепловых сетей.
56. Теплоизоляционные конструкции тепловых сетей.
57. Местные тепловые пункты и их автоматика.
58. Трансформаторы и автотрансформаторы. Принцип работы.
59. Комплектные трансформаторные подстанции.
60. Основное высоковольтное оборудование подстанций, его назначение.
61. Системы пылеприготовления на ТЭС.
62. Основное технологическое оборудование систем пылеприготовления.
63. Типы атомных электростанций, особенности эксплуатации АЭС.
64. Мировые аварии в электроэнергетике.
65. Авария на Чернобыльской АЭС.
66. Потребление воды на ТЭС. Системы технического водоснабжения.
67. Виды тепловых потребителей. Системы теплоснабжения.
68. Способы прокладки тепловых сетей. Современные материалы, применяемые для тепловой изоляции.
69. Снижение вредных выбросов на ТЭС.
70. Виды вторичных энергетических ресурсов на тепловой электрической станции, способы использования.
71. Энергосбережение в электро- и теплоэнергетике.
72. Экономия электроэнергии в промышленности, на железнодорожном транспорте и в быту.
73. Методы снижения потерь электрической энергии.
52. Основные мероприятия по энергосбережению на ТЭС.
53. Новые типы тепловых электростанций.
54. Малые ГЭС.
55. Автоматизированная система контроля и учета электрической энергии.
56. Средства защиты при работе на электроэнергетических объектах.
57. Производство электрической энергии на электростанциях.
58. Производство электрической энергии на тепловых электростанциях.
59. Производство электрической энергии на гидроэлектростанциях.
60. Производство электрической энергии на атомных электростанциях.
61. Альтернативные источники энергии: приливные электростанции.
52. Альтернативные источники энергии: геотермальные электростанции.
57. Альтернативные источники энергии: ветровые электростанции.
58. Альтернативные источники энергии: солнечные электростанции.
59. Основное оборудование электростанций.
60. Основные задачи электрификации.
62. Распределительные устройства и схемы соединений.
63. Электротехнологические промышленные установки. Дать характеристику на конкретном примере.
64. Специальные типы трансформаторов (сварочные, измерительные, автотрансформаторы и т.д).
65. Современные проблемы теплоснабжения промышленных предприятий. Энергосбережение. Экологичность.



66. Электроэнергетическая система. Элементы ЭЭС.
74. Выработка электроэнергии на электростанциях. Типы электростанций.
75. Особенности выработки электроэнергии на тепловых электростанциях.
76. Виды тепловых электростанций.
77. Особенности выработки электроэнергии на гидростанциях.
78. Виды гидростанций. Особенности работы гидроаккумулирующих электростанций.
79. Основное энергетическое оборудование электростанций. Собственные нужды электростанций.
80. Характерные особенности выработки и потребления тепловой и электрической энергии.
81. Передача электроэнергии к потребителям.
82. Назначение, виды и режимы работы трансформаторов.
83. Силовые трансформаторы. Автотрансформаторы.
84. Электрические подстанции. Основное оборудование подстанций.
85. Линии электропередач постоянного и переменного тока.

### **Критерий оценки**

Материалы собранные по результатам экскурсии по лабораториям вуза, в результате ознакомления с энергетическим оборудованием предприятия, где студент работает, а также по литературным источникам оформляется в виде отдельных разделов отчета по учебной практике. Примерная структура отчета приводится в подразделе 4.1 данного документа. За освоение компетенций при выполнении данных разделов плана практики в зависимости от уровня освоения руководитель после проверки отчета ставит от 54 до 64 балла.

### **Перечень контрольных вопросов для аттестации студентов по итогам учебной практики**

1. Какие энергообъединения входят в РАО «ЕЭС России», в состав компаний Татарстана?
2. С какими энергосистемами связана энергосистема Татарстана?
3. Какие электростанции находятся в РТ? Их основные характеристики?
4. Какие энергоемкие предприятия имеются в Татарстане?
5. Какие энергоемкие предприятия имеются в Нижнекамске. Их задачи.
5. Топливо-энергетический комплекс республики Татарстан.
6. Процесс производства тепловой и электрической энергии в Нижнекамских ТЭЦ».
7. Структурные подразделения Нижнекамской ТЭЦ» (котельный, турбинный цех, цех химводоподготовки, электроцех) и их задачи.
8. Основное технологическое оборудование Нижнекамских ТЭЦ» и его назначение.
9. Виды и назначение систем водоснабжения, теплоснабжения, пароснабжения, холодно-снабжения, электроснабжения на вашем предприятии.
10. Приборы теплового контроля и автоматики, используемые в лабораториях вуза и предприятия.
11. Топливное хозяйство ТЭЦ (котельной), вашего предприятия.
12. Какие системы использования вторичных энергетических ресурсов вы знаете и какие из них используется на вашем предприятии?
13. Какие системы утилизации теплоты используется на вашем предприятии?
14. Источники тепловой энергии Нижнекамска и его предприятий. Система теплоснабжения.
15. Способы прокладки тепловых сетей. Современные теплоизоляционные материалы.
17. Как производится очистка вредных выбросов и сточных вод на вашем предприятии?

18. Основное энергетическое оборудование посещаемого предприятия, назначение.

19. Какие меры по технике безопасности применяются в лабораториях вуза и на вашем предприятии?

### **Критерии оценки**

Окончательная оценка учебной практики производится во время публичной защиты отчета по практике. Текущий рейтинг по предыдущим результатам оценки может составить от 60 до 75 баллов. В результате защиты студент может получить от 10 до 25 баллов.

## **4 Процедура оценивания**

При аттестации учебной практики используются следующие методические материалы: рейтинговая система оценки знаний обучающихся, разработанная на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 12 от 24.10.2011); «Положения о фонде оценочных средств по дисциплине (модулю) в ФГБОУ ВПО «КНИТУ» (Утверждено и введено в действие решением Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол № 11 от 22.12.2014 г.); «Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования ФГБОУ ВО «КНИТУ» (Утверждено и введено в действие решением Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 1 от 01.02.2016 г.)

Оценка текущей успеваемости и аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Учебная практика» производится при помощи оценочных средств по критериям, которые были описаны в разделе 3.

### **4.1. Выполнение отчета и подготовка к защите**

По окончании практики студент составляет письменный отчет, согласно индивидуального задания, сдает его руководителю практики от НХТИ одновременно с дневником, подписанным непосредственным руководителем практики от кафедры или предприятия, учреждения, организации. Дневник учебной практики ведётся студентом в течение всей практики. В него заносятся данные о выполненной работе, прослушанных лекциях, экскурсиях и т.п.

Отчет о практике должен содержать: краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.), его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения, а также реферат на заданную тему. Для оформления отчета бакалавру выделяется в конце практики 2-3 дня.

Отчет должен быть оформлен согласно стандарту по оформлению расчетных заданий: размер А4, титульный лист, оформленный по требованиям НХТИ, фамилией студента и руководителя, должен содержать как тестовую, так и графическую информацию. Объем отчета не менее 15 страниц.

Основными разделами отчета являются:

#### **1. Введение.**

Указывается, где проходила практика. Если практика проходила в нескольких местах (цехах), указать последовательность.

2. Структура предприятия, технология производства, характеристика административно-оперативных связей предприятия.

5. Структура основного подразделения, где проходила практика.

6. Основное электрооборудование предприятия, его назначение и характеристики; основное тепловое оборудование предприятия, его назначение и характеристики.

5. Принципиальная тепловая схема станции, котельной, сетей энергосистемы предприятия.

6. Вопросы охраны труда и техники безопасности, охрана окружающей среды, внедрения новых технологий и новейшего оборудования.

#### 7. Заключение.

Указывается, что узнано нового при прохождении практики, что понравилось, какие получены практические навыки и пр., а также критические замечания и предложения.

#### 8. Используемая литература при составлении отчета.

Все разделы должны включать как текстовую часть, так и поясняющие рисунки, графики, таблицы, схемы, фотографии и пр.

Тема индивидуального задания выдается преподавателем, с учетом пожелания студента работать в том или ином направлении.

При необходимости результаты в форме дневников, рисунков, таблиц, фотографий и т.п. приводятся в приложениях. Отчет по практике выносится на защиту после проверки руководителем практики от кафедры.

### 4.2 Защита отчета по учебной практике

Защита отчета по практике проводится в срок не позднее 10 дней от начала учебного процесса после окончания практики. В состав комиссии входит руководитель учебной практики и преподаватели кафедры.

Бакалавру предоставляется время до 10 минут для доклада по итогам практики. Затем ему могут быть заданы вопросы по программе практики, после чего комиссия выставляет оценку по пятибалльной системе. При этом комиссия учитывает:

- качество выполнения программы практики и отзыв руководителя от базы практики;
- качество содержания и оформления отчета;
- творческий подход бакалавра при выполнении индивидуального задания на практику;
- качество защиты (доклад, ответы на вопросы).

В соответствии с рейтинговой системой оценки учебной практики каждый раздел отчета по учебной практике оценивается отдельно по следующим критериям:

<b>Критерий оценки</b>	<b>Баллы</b>
Материал отчета полностью соответствует современному состоянию теплоэнергетического оборудования, отражает основные теоретические положения способов получения тепловой и электрической энергии и способов их распределения, написан свободным стилем изложения, имеется полноценный иллюстративный материал	20-25
Материал отчета соответствует современному состоянию теплоэнергетического оборудования, отражает основные теоретические положения способов получения тепловой и электрической энергии и способов их распределения, написан свободным стилем изложения, имеется хороший иллюстративный материал	15-20
Материал отчета в целом соответствует современному состоянию теплоэнергетического оборудования, отражает основные теоретические положения способов получения тепловой и электрической энергии и способов их распределения, написан свободным стилем изложения, имеется определенный иллюстративный материал	10-15
Материал отчета не соответствует современному состоянию теплоэнергетического оборудования, заимствован из непроверенных источников, имеется неудовлетворительный иллюстративный материал	< 10



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

Факультет – **Информационных технологий**

Кафедра: Электротехники и энергообеспечения предприятий

Срок практики \_\_\_\_\_

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ  
НА УЧЕБНУЮ ПРАКТИКУ**

Студента \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

Тема \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Зав. каф. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись (Ф.И.О.)

Задание принял \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
подпись (Ф.И.О.)

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

Факультет – **Информационных технологий**

Кафедра: Электротехники и энергообеспечения предприятий

## ОТЧЕТ

по учебной практике

\_\_\_\_\_

( название предприятия, организации, учреждения)

на тему \_\_\_\_\_

Выполнил студент \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О., подпись)

Руководитель практики  
от кафедры \_\_\_\_\_

(Фамилия И.О., подпись)

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

**ДНЕВНИК**  
**ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Студента Нижекамского химико-технологического института (филиал)  
ФГБОУ ВО «КНИТУ»

По направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Профиль подготовки: «Энергообеспечение предприятий»  
группы \_\_\_\_\_

---

(Ф.И.О.)

Нижекамск 202 г



**УЧЕТ РАБОТЫ СТУДЕНТА**

ДАТА	ВРЕМЯ	КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Проверил руководитель практики  
от предприятия  
(организации, учреждения)**

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., должность)

**Подпись** \_\_\_\_\_

**М.П.**

**Дата** \_\_\_\_\_

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

**ОТЗЫВ**  
**о выполнении программы учебной практики**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Руководитель практики от предприятия,**  
**организации, учреждения** \_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_

**М.П.**

**Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»**

**П У Т Е В К А  
на производственную практику**

Студент(ка) \_\_\_\_\_ гр. № \_\_\_\_\_  
Факультета \_\_\_\_\_  
Специальности \_\_\_\_\_  
В соответствии с договором № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Направляется для прохождения \_\_\_\_\_ практики  
с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_  
в \_\_\_\_\_  
(наименование предприятия)

<b>М. П.</b>	<b>Декан</b> _____ (Подпись)	<b>Заведующий кафед- рой</b> _____ (Подпись)
------------------	------------------------------------	--

<b>Прибыл на практику</b> _____ 20__ г. <b>М.П.</b> _____	<b>ки</b>	<b>Выбыл с практи-</b> _____ 20__ <b>г.</b> <b>М.П.</b> _____
---	-----------	---

**Инструктаж на рабочем месте проведен \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.**

\_\_\_\_\_  
(подпись должностного лица, проводившего инструктаж)

**Отзыв о работе практиканта \_\_\_\_\_**

—

**Оценка по практике \_\_\_\_\_**

**Руководитель практики  
от предприятия**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Руководитель практики  
от кафедры**

\_\_\_\_\_  
(подпись)

