



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИАТЭ  
протокол №9 от 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
Института теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ С.О.Гапоненко  
« 23 » \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

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

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Направленность(и) \*  
(профиль(и)) \_\_\_\_\_ Цифровой инжиниринг при проектировании и  
диагностике газотурбинных установок

Квалификация \_\_\_\_\_ Бакалавр  
(Бакалавр / Магистр)

г. Казань, 2024

Программу разработал(и):

| Наименование<br>кафедры | Должность,<br>уч.степень, уч.звание | ФИО<br>разработчика |
|-------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| ЭМС                     | доцент каф.. ЭМС, к.т.н.            | Савина М.В.         |

| Согласование | Наименование<br>подразделения        | Дата       | №<br>протокола | Подпись                                             |
|--------------|--------------------------------------|------------|----------------|-----------------------------------------------------|
| Одобрена     | ЭМС                                  | 12.01.2024 | 6              | _____<br>Зав.каф., д.т.н., доц.<br>Мингалеева Г. Р. |
| Согласована  | ЭМС                                  | 12.01.2024 | 6              | _____<br>Зав.каф., д.т.н., доц.<br>Мингалеева Г. Р. |
| Согласована  | Учебно-<br>методический<br>совет ИТЭ | 23.01.2024 | 5              | _____<br>Директор, к.т.н., доц.<br>Гапоненко С.О.   |
| Одобрена     | Ученый совет<br>ИТЭ                  | 23.01.2024 | 5              | _____<br>Директор, к.т.н., доц.<br>Гапоненко С.О.   |

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью практики является получение обучающимися общего представления об объектах профессиональной деятельности; знакомство с основами будущей профессиональной деятельности, получение сведений о специфике направления подготовки «Энергетическое машиностроение»; направлениях деятельности предприятий и организаций теплоэнергетического профиля.

Задачами практики являются:

- знакомство с историей теплоэнергетики и энергетического машиностроения;
- предоставление обучающимся объективной и полной информации о будущей профессиональной деятельности, ее сферах и направлениях;
- знакомство с одним из базовых предприятий, его структурой и перспективами развития, характером деятельности, продукцией;
- выполнение компетенций программы.

Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                   | Код и наименование индикатора                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.2 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасности труда на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций, в том числе при возникновении военных конфликтов |
| ОПК-6. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок                                                                                                                                                                                     | ОПК-6 .1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ОПК-6 .2 Обладает навыком использования средств измерений по их назначению                                                                                                                              |

## 2. Место учебной практики в структуре ОП

Учебная практика

Вид практики (учеб., производст.)

ознакомительная

Тип практики (по ОП или учебному плану)

Относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Цифровой инжиниринг при проектировании и диагностике газотурбинных установок»  
наименование направленности (профиля)

### 3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики стационарная  
*стационарный, выездной*

Форма проведения практики непрерывная  
*непрерывная, дискретная*

Способы и формы поведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов \_\_\_\_\_

### 4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Продолжительность практики (недели) 2 недели

Местом (местами) прохождения практики являются КГЭУ

### 5. Объем, структура и содержание практики

#### 5.1. Объем практики

| Вид учебной работы                             | Всего<br>ЗЕ     | Всего<br>часов | Семестр |
|------------------------------------------------|-----------------|----------------|---------|
|                                                |                 |                | 4       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРАКТИКИ</b>             | 3               | 108            | 108     |
| <b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>                       | 2               | 72             | 72      |
| Практические (семинарские) занятия             | 2               | 72             | 72      |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА<br/>ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b> | 1               | 36             | 36      |
| Проработка учебного материала                  | 0,5             | 18             | 18      |
| Подготовка к промежуточной аттестации          | 0,5             | 18             | 18      |
| Промежуточная аттестация:                      | Зачет с оценкой |                |         |

#### 5.2. Структура и содержание практики

| №<br>п/п | Разделы (этапы)<br>и содержание практики                                                             | Коды<br>компетенций<br>с индикаторами | Оценочные<br>средства<br>и формы<br>текущего<br>контроля |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1        | 2                                                                                                    | 3                                     | 7                                                        |
| <b>1</b> | <b>Подготовительный этап</b>                                                                         |                                       |                                                          |
| 1.1      | Установочное занятие: выдача индивидуальных заданий, составление плана-графика прохождения практики. |                                       |                                                          |
| <b>2</b> | <b>Рабочий этап</b>                                                                                  |                                       |                                                          |
| 2.1      | Ознакомление с учебным материалом согласно тем индивидуальных заданий.                               | УК-8.2,<br>ОПК-6.1,<br>ОПК-6.2        | Реферат                                                  |
| <b>3</b> | <b>Отчетный этап</b>                                                                                 |                                       |                                                          |

|     |                                                                                                                       |                                |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--|
| 3.1 | Подготовка отчёта по практике.<br>Подготовка к зачету. Зачёт по практике (при необходимости - в дистанционной форме). | УК-8.2,<br>ОПК-6.1,<br>ОПК-6.2 |  |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--|

### 5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

В данный пункт включаются индивидуальные задания, которые может получить обучающийся на практику (рекомендуется сформулировать не менее десяти таких заданий, связанных с тематикой курсовых проектов (работ), с темой научных исследований, с тематикой ВКР и т.д.)

- 1 Основные производители газотурбинных установок
- 2 Основные производители паротурбинных установок
- 3 Основное оборудование ТЭЦ
- 4 Вспомогательное оборудование ТЭЦ
- 5 Типы схем выработки тепловой и электрической энергии
- 6 Виды измерительных приборов ГТУ
- 7 Виды измерительных приборов ПТУ
- 8 Способы обработки измерений расходов топлива и теплоносителя
- 9 Изучение допустимых отклонений измерительных приборов
- 10 Особенности проведения измерений специализированного энергетического оборудования (ГПА и т.п.)

### 6. Оценивание результатов прохождения практики

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода прохождения практики, включает защиты презентаций отчетов обучающихся; контроль самостоятельной работы обучающихся (в устной форме).

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой, которая проводится, как правило, в форме публичной защиты отчета по практике. Итоговой оценкой по практике является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося с учетом результатов текущего контроля успеваемости, отзыва с оценкой результатов деятельности обучающегося, представленного руководителем практики от профильной организации.

По итогам практики обучающийся представляет отчетную документацию:

| №<br>п/п | Перечень отчетной документации                                                                                                                                                                                     |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Копия распорядительного документа о назначении руководителя практики из числа работников профильной организации                                                                                                    |
| 2        | Утвержденное индивидуальное задание на практику с рабочим графиком (планом), согласованное руководителем практики от профильной организации                                                                        |
| 3        | Дневник практики с отметкой о прохождении вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, с подписями руководителей практики от профильной организации и КГЭУ |
| 4        | Отзыв с оценкой руководителя практики от профильной организации, заверенный                                                                                                                                        |

|   |                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------|
|   | подписью и печатью профильной организации (в составе дневника практики)    |
| 5 | Отчет обучающегося по практике, составленный в соответствии с требованиями |

### Шкала оценки результатов прохождения практики:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                               | Уровень сформированности индикатора компетенции                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                 |                            |                                                                                                                                                 | Высокий                                                           | Средний                                                         | Ниже среднего                                                        | Низкий                                     |
|                 |                            |                                                                                                                                                 | от 85 до 100                                                      | от 70 до 84                                                     | от 55 до 69                                                          | от 0 до 54                                 |
|                 |                            |                                                                                                                                                 | Шкала оценивания                                                  |                                                                 |                                                                      |                                            |
|                 |                            |                                                                                                                                                 | отлично                                                           | хорошо                                                          | удовлетворительно                                                    | неудовлетворительно                        |
|                 |                            |                                                                                                                                                 | зачтено                                                           |                                                                 |                                                                      | не зачтено                                 |
| УК-8            | УК-8.2                     | знать:                                                                                                                                          |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|                 |                            | Безопасные условия жизнедеятельности и труда на рабочем месте в энергетическом комплексе;                                                       | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|                 |                            | уметь:                                                                                                                                          |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|                 |                            | Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека от работы энергетического комплекса. | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.  | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|                 |                            | владеть:                                                                                                                                        |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|                 |                            | Оказанием помощи и действиями при возникновении угрозы для жизни и здоровья человека от работы энергетического                                  | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.  | Компетенция в полной мере не сформирована. |

|       |         |                                                                                              |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|-------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|       |         | о комплекса, в том числе при возникновении ЧС.                                               |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
| ОПК-6 | ОПК-6.1 | знать:                                                                                       |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|       |         | основные средства измерения электрических и неэлектрических величин энергетических установок | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|       |         | уметь:                                                                                       |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|       |         | проводить измерения величин энергетических установок                                         | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|       |         | владеть:                                                                                     |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|       |         | навыками обработки результатов измерений и оценки их погрешности                             | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|       | ОПК-6.2 | знать:                                                                                       |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|       |         | назначение средств измерений                                                                 | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |

|  |  |                                                  |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|--|--|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  |  | уметь:                                           |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |  | использовать средства измерений по их назначению | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|  |  | владеть:                                         |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |  | навыком использования средств измерений          | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание способов производства энергии и принципов работы газовых и паровых турбин, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; понимание способов производства энергии и принципов работы газовых и паровых турбин, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе практики. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов прохождения практики, хранится на кафедре-разработчика в бумажном и электронном виде.*

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### **7.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **7.1.1. Основная литература**

|    |                                                                |                                                                                 |                                                                     |                                    |          |                                                                                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Цветков<br>Ф.Ф.,<br>Григорьев<br>Б.А.                          | Тепломассо-<br>обмен                                                            | учебник                                                             | М.:<br>Издатель<br>ский дом<br>МЭИ | 201<br>7 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011720.html">http://www.studentlibrary.ru/<br/>book/ISBN9785383011720.html</a> |
| 2  | Соколов<br>Е.Я.                                                | Теплофикация и<br>тепловые сети                                                 | учебник                                                             | М.:<br>Издатель<br>ский дом<br>МЭИ | 201<br>7 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011669.html">http://www.studentlibrary.ru/<br/>book/ISBN9785383011669.html</a> |
| 3  | Клименко<br>А.В., Зори<br>н В.М.                               | Промышленная<br>теплоэнергетика<br>и теплотехника                               |                                                                     |                                    | 201<br>7 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011713.html">http://www.studentlibrary.ru/<br/>book/ISBN9785383011713.html</a> |
| 4  | Александр<br>ов А.А.                                           | Термодинамичес<br>кие основы<br>циклов<br>теплоэнергетиче<br>ских установок     | Учебное<br>пособие                                                  | М.:<br>Издатель<br>ский дом<br>МЭИ | 201<br>7 | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011102.html">http://www.studentlibrary.ru/<br/>book/ISBN9785383011102.html</a> |
| 5  | Низамова<br>А.Ф.,<br>Вилданов<br>Р.Р.                          | Основы<br>теплоэнергетики                                                       | Учебное<br>пособие по<br>курсу<br>"Введение в<br>специальнос<br>ть" | Казань:<br>КГЭУ                    | 201<br>2 |                                                                                                                                      |
| 6  | Широков<br>Ю.А.                                                | Пожарная<br>безопасность на<br>предприятии                                      | Учебное<br>пособие                                                  | СПб.:<br>Лань                      | 201<br>9 | <a href="https://e.lanbook.com/book/119625">https://e.lanbook.com/book/<br/>119625</a>                                               |
| 7  | Кривошеи<br>н Д.А.,<br>Дмитренк<br>о В.П.,<br>Горькова<br>Н.В. | Безопасность<br>жизнедеятель<br>ности                                           | Учебное<br>пособие                                                  | СПб.:<br>Лань                      | 201<br>9 | <a href="https://e.lanbook.com/book/115489">https://e.lanbook.com/book/<br/>115489</a>                                               |
| 8  | Широков<br>Ю.А.                                                | Техносферная<br>безопасность:<br>организация,<br>управление,<br>ответственность | Учебное<br>пособие                                                  | СПб.:<br>Лань                      | 201<br>9 | <a href="https://e.lanbook.com/book/116355">https://e.lanbook.com/book/<br/>116355</a>                                               |
| 9  | Степанов<br>О.А.,<br>Захаренко<br>С.О.                         | Основы<br>трансформации<br>теплоты                                              | учебник                                                             | СПб.:<br>Лань                      | 201<br>9 | <a href="https://e.lanbook.com/book/122152">https://e.lanbook.com/book/<br/>122152</a>                                               |
| 10 | Александр<br>ов А.А.                                           | Термодинамичес<br>кие основы<br>циклов<br>теплоэнергетиче<br>ских установок     | Учебное<br>пособие                                                  | М.:<br>Издатель<br>ский дом<br>МЭИ | 201<br>6 | <a href="https://e.lanbook.com/book/72304">https://e.lanbook.com/book/<br/>72304</a>                                                 |

### 7.1.2.Дополнительная литература

| № п / п | Автор(ы)                                                   | Наименование                                                            | Вид издания(учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса                                                                                                      |
|---------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Данилов О.Л.,<br>Гаряев А.Б.,<br>Яковлев И.В.,<br>Клименко | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях                   | учебник                                    | М.: Издательский дом МЭИ    | 2017        | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010952.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010952.html</a> |
| 2       | Плетнев Г.П.                                               | Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике | учебник                                    | М.: Издательский дом МЭИ    | 2017        | <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010839.html</a> |
| 3       | Круглов Г.А.,<br>Круглова Е.С.,<br>Булгакова Р.И.          | Теплотехника                                                            | Учебное пособие                            | СПб.: Лань                  | 2012        | <a href="https://e.lanbook.com/book/3900">https://e.lanbook.com/book/3900</a>                                                   |

## 7.2. Информационное обеспечение

### 7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п / п | Наименование электронных и интернет-ресурсов             | Ссылка                                                      |
|---------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1       | Электронно-библиотечная система «Лань»                   | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2       | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»              | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>         |
| 3       | Электронно-библиотечная система «book.ru»                | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>     |
| 4       | <u>Энциклопедии, словари, справочники</u>                | <a href="http://www.rubicon.com">http://www.rubicon.com</a> |
| 5       | Портал "Открытое образование"                            | <a href="http://npod.ru">http://npod.ru</a>                 |
| 6       | Единое окно доступа к образовательным ресурсам           | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>     |
| 7       | Научно-технический центр «АПМ»                           | <a href="https://apm.ru/">https://apm.ru/</a>               |
| 8       | Таганрогский котлостроительный завод "Красный котельщик" | <a href="http://www.tkz.su/">http://www.tkz.su/</a>         |
| 9       | Барнаульский котельный завод                             | <a href="https://bkzn.ru/">https://bkzn.ru/</a>             |
| 10      | Дорогобужкотломаш. Котлы и котельные                     | <a href="http://www.dkm.ru/">http://www.dkm.ru/</a>         |
| 11      | ЗиО Группа компаний Подольский машиностроительный        |                                                             |

|    |                                                                |                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|    | завод                                                          | <a href="http://www.podolskmash.ru/">http://www.podolskmash.ru/</a> |
| 12 | АО «Казанское моторостроительное производственное объединение» | <a href="http://www.kmpo.ru/">http://www.kmpo.ru/</a>               |
| 13 | ПАО «ОДК-Сатурн»                                               | <a href="https://www.uec-saturn.ru/">https://www.uec-saturn.ru/</a> |
| 14 | АО «ОДК Пермские моторы»                                       | <a href="https://perm-motors.ru/">https://perm-motors.ru/</a>       |
| 15 | АО «ОДК Климов»                                                | <a href="https://www.klimov.ru/">https://www.klimov.ru/</a>         |
| 16 | АО «Уральский турбинный завод»                                 | <a href="https://www.utz.ru/">https://www.utz.ru/</a>               |
| 17 | ПАО «Калужский турбинный завод»                                | <a href="https://paoktz.ru/">https://paoktz.ru/</a>                 |
| 18 | АО «Силовые машины»                                            | <a href="https://power-m.ru/">https://power-m.ru/</a>               |

### 7.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных  | Адрес                                                            | Режим доступа                                                    |
|-------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1     | Платформа SpringerLink                    | <a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a> | <a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a> |
| 2     | КиберЛенинка                              | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>  | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>  |
| 3     | Научная электронная                       | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>              | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>              |
| 4     | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>              | <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>              |
| 5     | Техническая библиотека                    | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>        | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>        |
| 6     | eLIBRARY.RU                               | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>             | <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>             |

### 7.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных | Адрес                                                             | Режим доступа                                                     |
|-------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1     | Единое окно доступа к                    | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>         | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>         |
| 2     | Физика твёрдого тела                     | <a href="http://journals.ioffe.ru">journals.ioffe.ru</a>          | <a href="http://journals.ioffe.ru">journals.ioffe.ru</a>          |
| 3     | «Консультант плюс»                       | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |

### 7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения                | Описание                                                                    | Реквизиты подтверждающих документов                                    |
|-------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Starter)                 | Пользовательская операционная система                                       | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2     | Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+ | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно    |
| 3     | LMS Moodle                                           | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента          | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                            |

|   |                |                                                                                                              |                                                                   |
|---|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 4 | Браузер Chrome | Система поиска информации в сети интернет                                                                    | Свободная лицензия<br>Неискл. право.<br>Бессрочно                 |
| 5 | Компас-3D V21  | Программное обеспечение для трёхмерного моделирования                                                        | ЗАО "СофтЛайнТрейд" от 04.05.2020 Неискл. право. Бессрочно        |
| 6 | APM WinMachine | ПО для проведения расчета и проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения | ООО "НТЦ "АПМ" №2018.53027 от 15.10.2018 Неискл. право. Бессрочно |

## 8. Материально-техническое обеспечение практики

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Наименование специализированной лаборатории | Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|--------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | Подготовительный         | Учебная лаборатория «ЭОО«Bosch», Д-002      | доска аудиторная (2 шт.), бак-водонагреватель LogaluxLT135/1, мембранный расширительный бак ГВС 12, бак-водонагреватель LogaluxSU160, мембранный расширительный бак ГВС 12/10, дымоход общий для G234-38WS, G20 и G125-25 SE, котел LoganoG125-25 SE (дизельная горелка), мембранный расширительный бак 35/3, котел LoganoG215-78 WS (газовая горелка), котел LoganoG234-38 WS, G20, мембранный расширительный бак 35/3, котел настенный LogamaxU052-24, радиаторы VKProfil 22/300/700 (7шт.), бак-водонагреватель LogaluxS120/5, котел настенный Term 8000S (2шт.), котел настенный LogamaxplusGB 162- 65 (2шт.), газовый проточный водонагреватель WTD27 AME (2шт), стендовая установка по измерению расхода жидкости и тепла, котел настенный Condens 7000W, котел настенный LogamaxplusGB 72-24K, котел настенный ZBR42-3, бивалентный бак Logalux200/5, стенд «Радиатор отопления Buderus», плакаты «Современные образцы отопительной техники» (13шт.), компьютер в комплекте с монитором (11шт.), проектор |
| 2     | Рабочий                  |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3     | Отчетный                 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## **9. Условия проведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

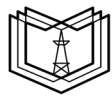
Выбор мест прохождения практики осуществляется с учетом состояния их здоровья и требований доступности. При определении мест практики для лиц с ОВЗ и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учётом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентами-инвалидами трудовых функций.

Видами проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидов являются:

- работа в библиотеке по составлению каталога литературных источников для изучения вопросов, включенных в программу практики;
- работа в лабораториях и центрах при выпускающей / базовой кафедре;
- проработка вопросов, предусмотренных программой практики, сравнительный анализ изученного материала, формирование выводов и предложений;
- подготовка по результатам практики материала для выступления на научно-практической конференции и статьи в сборник трудов;
- участие в международных и российских конференциях;
- консультирование у руководителя практики по интересующим вопросам, связанным с прохождением практики;
- подготовка и защита отчета по практике.

### **Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

| №<br>п/п | № раздела внесения<br>изменений | Дата внесения<br>изменений | Содержание изменений | «Согласовано»<br>Зав.<br>каф.реализующей | «Согласовано»<br>председатель УМК<br>института<br>(факультета), в состав<br>которого входит<br>выпускающая |
|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                               | 3                          | 4                    | 5                                        | 6                                                                                                          |
| 1        |                                 |                            |                      |                                          |                                                                                                            |
| 2        |                                 |                            |                      |                                          |                                                                                                            |
| 3        |                                 |                            |                      |                                          |                                                                                                            |



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### по учебной практике

(учебной/производственной)

ознакомительной

(Наименование практики в соответствии с РУП)

Направленность(и) \*  
(профиль(и))

Цифровой инжиниринг при проектировании и  
диагностике газотурбинных установок  
(Наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр  
(Бакалавр / Магистр)

Оценочные материалы по учебной практике - предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по практике, проводится в виде защиты презентаций отчетов, выполненных индивидуально обучающимися.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по практике за определенный период и проводится в форме зачета с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой учебной практики.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 4

| Наименование этапа                          | Рейтинговые показатели |           |            |             |       |                          |
|---------------------------------------------|------------------------|-----------|------------|-------------|-------|--------------------------|
|                                             | Формы и вид контроля   | I текущий | II текущий | III текущий | Итого | Промежуточная аттестация |
| <b>Подготовительный</b>                     | <b>ТК1</b>             | 5         |            |             | 5     |                          |
| <b>Рабочий</b>                              | <b>ТК2</b>             |           | 30         |             | 30    |                          |
| Устный опрос                                |                        |           | 10         |             |       |                          |
| Выполнение индивидуальных заданий           |                        |           | 20         |             |       |                          |
| <b>Отчетный</b>                             | <b>ТК3</b>             |           |            | 20          | 20    |                          |
| Промежуточная аттестация (зачет с оценкой ) | <b>ОМ</b>              |           |            |             |       | 0-45                     |

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине | Уровень сформированности индикатора компетенции |             |               |            |
|-----------------|----------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------|---------------|------------|
|                 |                            |                                                   | Высокий                                         | Средний     | Ниже среднего | Низкий     |
|                 |                            |                                                   | от 85 до 100                                    | от 70 до 84 | от 55 до 69   | от 0 до 54 |
|                 |                            |                                                   | Шкала оценивания                                |             |               |            |

|       |         |                                                                                                                                                             | отлично                                                           | хорошо                                                          | удовлетворительно                                                    | неудовлетворительно                        |
|-------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|       |         |                                                                                                                                                             | зачтено                                                           |                                                                 |                                                                      | не зачтено                                 |
| УК-8  | УК-8.2  | знать:                                                                                                                                                      |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|       |         | Безопасные условия жизнедеятельности и труда на рабочем месте в энергетическом комплексе;                                                                   | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|       |         | уметь:                                                                                                                                                      |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|       |         | Поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять возможные угрозы для жизни и здоровья человека от работы энергетического комплекса.             | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.  | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|       |         | владеть:                                                                                                                                                    |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|       |         | Оказанием помощи и действиями при возникновении угрозы для жизни и здоровья человека от работы энергетического комплекса, в том числе при возникновении ЧС. | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям.  | Компетенция в полной мере не сформирована. |
| ОПК-6 | ОПК-6.1 | знать:                                                                                                                                                      |                                                                   |                                                                 |                                                                      |                                            |
|       |         | основные средства измерения электрических и неэлектрически                                                                                                  | Сформированность компетенции полностью                            | Сформированность компетенции в целом                            | Сформированность компетенции соответствует                           | Компетенция в полной мере не сформирована. |

|  |         |                                                                  |                                                                     |                                                                 |                                                                     |                                            |
|--|---------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  |         | х величин энергетических установок                               | ю соответствует требованиям.                                        | соответствует требованиям.                                      | вует минимальным требованиям.                                       |                                            |
|  |         | уметь:                                                           |                                                                     |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |         | проводить измерения величин энергетических установок             | Сформированность компетенции полностью ю соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|  |         | владеть:                                                         |                                                                     |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |         | навыками обработки результатов измерений и оценки их погрешности | Сформированность компетенции полностью ю соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|  | ОПК-6.2 | знать:                                                           |                                                                     |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |         | назначение средств измерений                                     | Сформированность компетенции полностью ю соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |
|  |         | уметь:                                                           |                                                                     |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |         | использовать средства измерений по их назначению                 | Сформированность компетенции полностью ю соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |

|  |  |                                         |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|--|--|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  |  |                                         | ям.                                                               |                                                                 | ям.                                                                 |                                            |
|  |  | владеть:                                |                                                                   |                                                                 |                                                                     |                                            |
|  |  | навыком использования средств измерений | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. | Компетенция в полной мере не сформирована. |

Оценка **«отлично»** выставляется выполнение отчета по практике, полные и содержательные ответы на вопросы по теме выполненного отчета;

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение отчета по практике, полные и содержательные ответы на вопросы по теме выполненного отчета с не существенными ошибками;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение отчета по практике, за не полные ответы на вопросы по теме выполненного отчета;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение отчета по практике, грубые ошибки при ответах на вопросы по теме выполненного отчета.

### 3. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

#### Для промежуточной аттестации:

1. Основное оборудование ТЭЦ.
2. Типы и принцип работы компрессоров газотурбинных установок.
3. Виды измерительных приборов ПТУ.
4. Типы газотурбинных установок.
5. Конструкция камер сгорания ГТУ.
6. Схемы парогазовых установок.
7. Виды измерительных приборов ГТУ.
8. Способы измерения расходов топлива и теплоносителей на ТЭС.
9. Диагностика технического состояния газовых турбин.
10. Диагностика технического состояния паровых турбин.