

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИИЭ

А.С. Матвеев

«26» 06 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИЕМ 2019 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                                              |                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                                     | 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника                                                          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль))                      | Автоматизация теплоэнергетических процессов                                                      |
| Специализация                                                                |                                                                                                  |
| Уровень образования                                                          | высшее образование - магистратура                                                                |
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель НОЦ И.Н.<br>Бутакова на правах кафедры |  Заворин А.С.  |
| Руководитель ООП                                                             |  Стрижак П.А. |

2020 г.

## 1. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль: «Автоматизация теплоэнергетических процессов»):

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Разделы и этапы ВКР                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК(У)-1         | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий                                                                                                                                                                                                 | Обзор литературы, список использованных источников                                                                   |
| УК(У)-2         | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                                                                                                                                                                                            | Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», основная расчетная часть                   |
| УК(У)-3         | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                                                                                                                                                                                     | Социальная ответственность                                                                                           |
| УК(У)-4         | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия                                                                                                                                                                 | Социальная ответственность                                                                                           |
| УК(У)-5         | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                                                                                                                                                                                           | Аналитический обзор                                                                                                  |
| УК(У)-6         | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки                                                                                                                                                                                                | Верификация результатов в пояснительной записке ВКР                                                                  |
| ОПК(У)-1        | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки                                                                                                                                                                                                             | Реферат, определение объекта и методов исследования                                                                  |
| ОПК(У)-2        | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                                                                                                                                                 | Результаты проведенного исследования (разработки), подготовка доклада, презентации, ответы на вопросы при защите ВКР |
| ПК(У)-1         | Способен использовать глубокие естественнонаучные, математические и инженерные знания при предварительном анализе, проектировании, синтезе, ресурсоэффективной эксплуатации автоматизированных и автоматических систем управления теплоэнергетическими процессами, а также систем теплотехнических измерений и регистрации | Запланированные результаты обучения по программе                                                                     |
| ПК(У)-2         | Способен разрабатывать комплекты проектной, конструкторской и эксплуатационной документации для сложных систем теплотехнических измерений и управления                                                                                                                                                                     | Основная расчетная часть ВКР                                                                                         |
| ПК(У)-3         | Способен интегрировать знания различных областей для разработки мероприятий по совершенствованию технологии производства, обеспечению экономичности, надежности и безопасности эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования                                | Основная расчетная часть ВКР                                                                                         |
| ПК(У)-4         | Способен применять и совершенствовать фундаментальные и прикладные знания по современным динамично изменяющимся теплоэнергетическим технологиям, принципам, методам и системам их управления для прорывных научно-исследовательских работ                                                                                  | Основная расчетная часть ВКР                                                                                         |
| ПК(У)-5         | Способен применять знания нетехнических ограничений инженерной деятельности, разрабатывать мероприятия по безопасности жизнедеятельности персонала и населения, предотвращать экологические нарушения                                                                                                                      | Основная расчетная часть ВКР                                                                                         |
| ПК(У)-6         | Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования термодинамических и физико-химических процессов в теплоэнергетике, а также систем их контроля и управления, интерпретировать, давать практические                                                                                                | Основная расчетная часть ВКР                                                                                         |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                            | Разделы и этапы ВКР                                                           |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                 | рекомендации по внедрению результатов исследований в производство, критически их интерпретировать, публично представлять и обсуждать результаты научных исследований                                                                                                                                |                                                                               |
| ПК(У)-7         | Способен руководить коллективом специалистов различных направлений и квалификаций, действовать в нестандартных ситуациях, принимать организационно-управленческие решения и нести за них ответственность при организации работ, разрабатывать мероприятия по предотвращению экологических нарушений | Основная расчетная часть ВКР                                                  |
| ПК(У)-8         | Способен проектировать и организовывать учебный процесс по образовательным программам с использованием современных образовательных технологий                                                                                                                                                       | Результаты проведенного исследования (разработки), список публикаций студента |

### 3. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

### 3. Методика оценки выпускной квалификационной работы

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

3.2. Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

### 4. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

| Критерии оценки ВКР | Соответствие традиционной оценке |
|---------------------|----------------------------------|
|---------------------|----------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков,</li> <li>– В работе решается достаточно сложная задача,</li> <li>– В работе показан достаточно широкий обзор и сравнение имеющихся вариантов,</li> <li>– Методы, используемые в работе, обоснованы и современны,</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul> | «Отлично»  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований,</li> <li>– В работе решается задача невысокого уровня сложности,</li> <li>– Представлены аналоги, их описание,</li> <li>– Используемый метод обоснован,</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования</li> </ul>                                                                                   | «Хорошо»   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки,</li> <li>– В работе решается задача низкого уровня сложности,</li> <li>– Представлено недостаточное количество аналогов,</li> <li>– Метод недостаточно обоснован,</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки</li> </ul>                                                                    | «Удовл.»   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований,</li> <li>– В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками,</li> <li>– Аналоги не представлены,</li> <li>– Метод не обоснован,</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки</li> </ul>                                                                                                               | «Неудовл.» |

Разработчик(и):

| Должность                   | Подпись | ФИО          |
|-----------------------------|---------|--------------|
| Профессор НОЦ И.Н. Бутакова |         | Стрижак П.А. |

Программа одобрена на заседании выпускающего НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «26» июня 2020 г. № 44).

Заведующий кафедрой -  
руководитель НОЦ И.Н. Бутакова  
на правах кафедры,  
д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_/ Заворин А.С./  
подпись

**Лист изменений ФОС государственной итоговой аттестации:**

| <b>Учебный год</b> | <b>Содержание /изменение</b> | <b>Обсуждено на заседании<br/>НОЦ И.Н. Бутакова<br/>(протокол)</b> |
|--------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                    |                              |                                                                    |
|                    |                              |                                                                    |
|                    |                              |                                                                    |
|                    |                              |                                                                    |