

**ПАСПОРТА КОМПЕТЕНЦИЙ**  
**по направлению подготовки**  
13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
**Направленность (профиль) – Технология производства тепловой и**  
**электрической энергии**

**Вид(ы) профессиональной деятельности:**

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- производственно-технологическая
- научно-исследовательская

Паспорта компетенций рассмотрены  
на заседании кафедры «Тепловые энергетические  
установки»  
Протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ А.В. Смирнов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Е.Е. Поздеева  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1                              |
|-------------|--|--|
| УК-1        | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий | Теория и практика научных исследований |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции УК-1 осуществляется в рамках 1 последовательного этапа:

**1 этап - код этапа: УК-1-1 –**

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |                    |            |               |            |                 | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--------------------|------------|---------------|------------|-----------------|---|
| Код Знания   | Знания             | Код Умения | Умения        | Код Навыка | Навыки          |   |
| 31(УК-1-1)   | <b>Знать:</b><br>; | У1(УК-1-1) | <b>Уметь:</b> | Н1(УК-1-1) | <b>Владеть:</b> | Теория и практика научных исследований                            |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Теория и практика научных исследований»

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общекультурных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ УК-2

| Компетенция | Наименование компетенции  | Семестр 3            |
|-------------|---|----------------------|
| <b>УК-2</b> | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | Управление проектами |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции УК-2 осуществляется в рамках 1 последовательного этапа:

**1 этап - код этапа: УК-2-2 –;**

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |        |            |        |            |        | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--------|------------|--------|------------|--------|---|
| Код Знания   | Знания | Код Умения | Умения | Код Навыка | Навыки |   |
| 31(УК-2-1)   |        | У1(УК-2-1) |        | Н1(УК-2-1) |        | Управление проектами  |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Управление проектами»

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общекультурных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ УК-3

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1   | Семестр 3            |
|-------------|--|---|----------------------|
| <b>УК-3</b> | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | Социальное поведение и управление персоналом                                  | Управление проектами |
|             |  | <i>Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой</i> |                      |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции УК-3 осуществляется в рамках 2 последовательных этапов:

**1 этап - код этапа: УК-3-1 –;**

**2 этап - код этапа: УК-3-2 –.**

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |               |            |               |            |                 | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|---------------|------------|---------------|------------|-----------------|---|
| Код Знания   | Знания        | Код Умения | Умения        | Код Навыка | Навыки          |   |
| 31(УК-3-1)   | <b>Знать:</b> | У1(УК-3-1) | <b>Уметь:</b> | Н1(УК-3-1) | <b>Владеть:</b> | Социальное поведение и управление персоналом                      |
| 31(УК-3-1)   |               | У1(УК-3-1) |               | Н1(УК-3-1) |                 | <i>Технологии социальной интеграции в условиях</i>                |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |        |            |        |            |        | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--------|------------|--------|------------|--------|---|
| Код Знания   | Знания | Код Умения | Умения | Код Навыка | Навыки |   |
|  |        |            |        |            |        | <i>образовательной и трудовой</i>                                 |
| 31(УК-3-2)   |        | У1(УК-3-2) |        | Н1(УК-3-2) |        | Управление проектами  |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочих программах дисциплин: «Управление проектами», «Социальное поведение и управление персоналом», «Социальное поведение и управление персоналом».

#### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общекультурных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ УК-4

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1                         | Семестр 2       | Семестр 3       |
|-------------|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------|
| <b>УК-4</b> | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | Профессиональный иностранный язык | Научный семинар | Научный семинар |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции УК-4 осуществляется в рамках 3 последовательных этапов:

**1 этап - код этапа: УК-4-1 –;**

**2 этап - код этапа: УК-4-2 –.**

**3 этап - код этапа: УК-4-3 –.**

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |            |  |            |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|---|------------|--|------------|--|---|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения | Умения   | Код Навыка | Навыки   |   |
| 31(УК-3-4)   | <b>Знать:</b><br>Формулы речевого этикета в официальном общении; виды и специфику деловых коммуникаций на иностранном языке в | У1(УК-4-1) | <b>Уметь:</b><br>Осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, электронные коммуникации на иностранном языке | Н1(УК-4-1) | <b>Владеть:</b><br>Навыками работы со специальными, научными, деловыми текстами большого объема на иностранном языке | Профессиональный иностранный язык                                 |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |            |  |            |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|---|------------|--|------------|--|---|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения | Умения   | Код Навыка | Навыки   |   |
|  | организации   |            |  |            |  |   |
| 32(УК-4-1)   | Общенаучную, специальную, деловую лексику, структуру публичных, деловых и научных текстов на иностранном языке, характерные для них речевые клише, средства связи текстовых элементов | У2(УК-4-1) | Учитывать стилистические особенности научных, деловых и специальных текстов на иностранном языке, адекватно использовать средства иностранного языка для выражения своих мыслей, мнения, изложения выводов, поддержания дискуссии, создавать точное, детальное, хорошо выстроенное сообщение на заданную тему. | Н2(УК-4-1) | Навыками публичного и научного выступления, навыками деловой коммуникации на иностранном языке |   |
| 31(УК-3-2)   |   | У1(УК-3-2) |  | Н1(УК-3-2) |  | Научный семинар   |
| 31(УК-3-3)   |   | У1(УК-3-3) |  | Н1(УК-3-3) |  | Научный семинар   |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочих программах дисциплин:  
«Профессиональный иностранный язык», «Научный семинар».

### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общекультурных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ УК-5

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1   |
|-------------|--|---|
| <b>УК-5</b> | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | Социальное поведение и управление персоналом                                  |
|             |  | <i>Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой</i> |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции УК-5 осуществляется в рамках 1 последовательного этапа:

**1 этап - код этапа: УК-5-1 –;**

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |               |            |               |            |                 | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения             |
|--|---------------|------------|---------------|------------|-----------------|---|
| Код Знания   | Знания        | Код Умения | Умения        | Код Навыка | Навыки          |   |
| 31(УК-5-1)   | <b>Знать:</b> | У1(УК-5-1) | <b>Уметь:</b> | Н1(УК-5-1) | <b>Владеть:</b> | Социальное поведение и управление персоналом                                  |
| 31(УК-5-1)   |               | У1(УК-5-1) |               | Н1(УК-5-1) |                 | <i>Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой</i> |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочих программах дисциплин: «Социальное поведение и управление персоналом», «Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой».

## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общекультурных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ УК-6

| Компетенция | Наименование компетенции  | Семестр 1   |
|-------------|---|---|
| <b>УК-5</b> | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | Социальное поведение и управление персоналом                                  |
|             |   | <i>Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой</i> |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции УК-6 осуществляется в рамках 1 последовательного этапа:

**1 этап - код этапа: УК-6-1 –;**

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |               |            |               |            |                 | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения             |
|--|---------------|------------|---------------|------------|-----------------|---|
| Код Знания   | Знания        | Код Умения | Умения        | Код Навыка | Навыки          |   |
| 31(УК-6-1)   | <b>Знать:</b> | У1(УК-6-1) | <b>Уметь:</b> | Н1(УК-6-1) | <b>Владеть:</b> | Социальное поведение и управление персоналом                                  |
| 31(УК-6-1)   |               | У1(УК-6-1) |               | Н1(УК-6-1) |                 | <i>Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой</i> |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочих программах дисциплин: «Социальное поведение и управление персоналом», «Технологии социальной интеграции в условиях образовательной и трудовой».

### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общекультурных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

| Компетенция  | Наименование компетенции  | Семестр 1                              | Практика   |
|--------------|---|--|--|
| <b>ОПК-1</b> | Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | Теория и практика научных исследований | Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) |
|              |   | Научный семинар                        |  |

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Формирование компетенции ОПК-1 осуществляется в рамках 2 последовательных этапов:

**1 этап - код этапа: ОПК-1-1** – Способность формулировать цели и задачи исследования,

**2 этап - код этапа: ОПК-1-2** – Способность выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |             |  |             |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|---|-------------|--|-------------|---|---|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения  | Умения   | Код Навыка  | Навыки  |   |
| 31(ОПК-1-1)  | Знать:<br>подходы к постановке целей и задач научного исследования и выбору путей их достижения | У1(ОПК-1-1) | Уметь:<br>уметь адекватно воспринимать информацию, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, критически оценивать свои достоинства и недостатки, анализировать социально значимые проблемы теплоэнергетики | Н1(ОПК-1-1) | Владеть:<br>навыками обоснования актуальности темы научного исследования  | Теория и практика научных исследований                            |
|  |   | У2(ОПК-1-1) | ставить цель и задачи научного исследования  | Н2(ОПК-1-1) | навыками постановки цели  |   |
|  |   | У3(ОПК-1-1) | свободно оперировать основными понятиями, уметь научно излагать свою точку зрения  | Н3(ОПК-1-1) | способностью в устной и письменной речи логически оформить результаты мышления  |   |
| 31(ОПК-1-1)  | процесс, процедуры и методы научного исследования   | У1(ОПК-1-1) | собирать и систематизировать информацию об объекте и предмете исследования, получаемую из различных источников   | Н1(ОПК-1-1) | навыками анализа результатов деятельности на основе документирования фактического выполнения работ и сравнения их с целями и планом научной | Научный семинар   |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |             |  |             |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения                          |
|--|--|-------------|--|-------------|---|--|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения  | Умения   | Код Навыка  | Навыки  |  |
|  |  |             |  |             | деятельности  |  |
| 32(ОПК-1-1)  | особенности научных исследований в теплоэнергетике | У2(ОПК-1-1) | обобщать и критически оценивать результаты полученные отечественными и зарубежными исследователями, выявлять перспективные направления научного исследования в теплоэнергетике | Н2(ОПК-1-1) | навыками определения возможных последствий тех или иных действий          |  |
|  |  |             |  | Н3(ОПК-1-1) | навыками определения теоретической и практической значимости исследования |  |
| 31(ОПК-1-2)  |  | У1(ОПК-1-2) |  | Н1(ОПК-1-1) |   | Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Научно-исследовательская работа»

### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общепрофессиональных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

| Компетенция  | Наименование компетенции  | Семестр 1   | Семестр 2   | Практика   |
|--------------|---|---|---|--|
| <b>ОПК-2</b> | Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | Компьютерные технологии в науке [ЗаО, КР], 4 з.е.   | Математическое моделирование и системный анализ тепловых электрических станций [Зао, РГР], 2 з.е. | <i>Производственная практика (научно-исследовательская работа)</i> |
|              |   | Математическое моделирование и системный анализ тепловых электрических станций [За РГР], 3 з.е. |   |  |
|              |   | Теория и практика научных исследований  |   |  |
|              |   | Научный семинар   |   |  |
|              |   | Современные проблемы и перспективы развития теплоэнергетики                                     |   |  |

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Формирование компетенции ОПК-2 осуществляется в рамках 3 последовательных этапов:

**1 этап - код этапа: ОПК-2-1** – Способность применять компьютерные и математические методы исследования,

**2 этап - код этапа: ОПК-2-2** – Способность применять компьютерные и математические методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

**3 этап - код этапа: ОПК-2-3** – способностью применять методы экспериментальной работы.

**СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ**

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |             |   |             |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения              |
|--|---|-------------|---|-------------|--|--|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения  | Умения  | Код Навыка  | Навыки   |  |
| 31(ОПК-2-1)  | <b>Знать</b><br>Современные и перспективные пути решения проблем направления;   | У1(ОПК-2-3) | <b>Уметь</b><br>Использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем | Н1(ОПК-2-1) | <b>Владеть</b><br>Принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере | Компьютерные технологии в науке  |
| 32(ОПК-2-1)  | Методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности |             |   |             |  |  |
| 33(ОПК-2-1)  | Основные принципы организации системных исследований и направления развития системного анализа;                           | У2(ОПК-2-3) | Представление ТЭС различных типов в виде иерархических структур;  | Н2(ОПК-2-1) | Принципами построения мат. моделей и их применения в профессиональной деятельности                         | Математическое моделирование и системный анализ тепловых электрических станций |
| 34(ОПК-2-1)  | Методология математического моделирования процессов ТЭС   | У3(ОПК-2-1) | Представлять тепловую схему ТЭС в виде ориентированного графа, анализ графа;  |             |  |  |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |             |  |             |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения              |
|--|---|-------------|--|-------------|--|--|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения  | Умения   | Код Навыка  | Навыки   |  |
| 35(ОПК-2-1)  |   | У4(ОПК-2-1) |  | Н3(ОПК-2-1) |  | Теория и практика научных исследований   |
| 36(ОПК-2-1)  |   | У5(ОПК-2-1) |  | Н4(ОПК-2-1) |  | Научный семинар  |
| 37(ОПК-2-1)  |   | У6(ОПК-2-1) |  | Н5(ОПК-2-1) |  | Современные проблемы и перспективы развития теплоэнергетики                    |
| 31(ОПК-2-2)  | Методы составления и решения систем балансовых уравнений и способы получения исходной информации для математического моделирования; | У1(ОПК-2-2) | Составление уравнений тепловых, гидравлических, аэродинамических и других балансов для основных элементов ТЭС; | Н1(ОПК-2-2) | Разработка основных составляющих математической модели ТЭС (граф, системы матриц, система балансовых уравнений, функциональный анализ) | Математическое моделирование и системный анализ тепловых электрических станций |
| 32(ОПК-2-2)  | Методы оптимизации параметров ТЭС   | У2(ОПК-2-2) | Решение системы балансовых уравнений, определение мест разрывов обратных связей                                |             |  |  |
| 31(ОПК-2-3)  |   | У1(ОПК-2-3) |  | Н1(ОПК-2-3) |  | Производственная практика (научно-   |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |        |            |        |            |        | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--------|------------|--------|------------|--------|---|
| Код Знания   | Знания | Код Умения | Умения | Код Навыка | Навыки |   |
|  |        |            |        |            |        | <i>исследовательская работа</i>                                   |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплин «Компьютерные технологии в науке», «Математическое моделирование и системный анализ тепловых электрических станций», «Теория и практика научных исследований», «Научный семинар», «Современные проблемы и перспективы развития теплоэнергетики» и программе производственной практики (*научно-исследовательская работа*).

#### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общепрофессиональных компетенций)

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1                                   | Семестр 2  | Семестр 3  | Практика  |
|-------------|--|---|--|--|---|
| <b>ПК-1</b> | Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов | Парогазовые установки ТЭС [Экз, КП], 5 з.е. | Повышение тепловой эффективности ТЭО [ЗаО, КП], 4 з.е. | Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике [Экз, Реф], 3 з.е. | <i>Производственная практика (проектная практика)</i> |
|             |  |   |  | Управление проектами   |   |
|             |  |   |  | Экологическая безопасность тепловых электрических станций                                |   |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции ПК-1 осуществляется в рамках 4 последовательных этапов:

**1 этап - код этапа: ПК-1-1** –Способность предлагать способы проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования и повышению экологической безопасности

**2 этап - код этапа: ПК-1-2** – Способность формулировать задания на разработку мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик технологического оборудования,

**3 этап - код этапа: ПК-1-3** – Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования,

**4 этап - код этапа: ПК-1-4** – Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с экономией ресурсов.

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |   |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--|------------|---|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки  |   |
| 31(ПК-1-1)   | <b>Знать:</b><br>Знать принципы комбинирования паровых и газовых теплоэнергетических установок | У1(ПК-1-1) | <b>Уметь:</b><br>Уметь выбирать и обосновывать необходимые данные для проектирования парогазовых установок            | Н1(ПК-1-1) | <b>Владеть:</b><br>Навыком работы с научно-технической литературой при проектировании парогазовых установок | Парогазовые установки ТЭС   |
| 32(ПК-1-1)   | Основные этапы развития и виды парогазовых установок.  |            |   |            |   |   |
| 31(ПК-1-2)   | Виды теплообмена;  | У1(ПК-1-2) | - выбрать эффективный метод повышения тепловой эффективности применительно к конкретному теплообменному оборудованию; | Н1(ПК-1-2) | Способность формулировать задания на разработку проектных решений по повышению тепловой эффективности ТЭО   | Повышение тепловой эффективности ТЭО                              |
| 32(ПК-1-2)   | Интенсификация теплообмена и методы интенсификации;  |            |   | Н2(ПК-1-2) | Модернизацией технологического оборудования для экономии ресурсов   |   |
| 33(ПК-1-2)   | Сравнительный анализ методов интенсификации.   |            |   |            |   |   |
| 31 (ПК-1-3)  | Основные понятия и определения в области энерго- и ресурсо                                     | У1(ПК-1-3) | Собирать, систематизировать, анализировать и обрабатывать информацию в отношении                                      | Н1(ПК-1-3) | Составления теплового баланса промышленного предприятия   | Проблемы энерго- и ресурсосбереже                                 |

|             |   |            |   |            |  |   |
|-------------|---|------------|---|------------|--|---|
|             | сбережения;   |            | производства и потребления топливно-энергетических ресурсов;  |            |  | ния в теплоэнергетике и теплотехнике                      |
| 32 (ПК-1-3) | Состояние энерго- и ресурсосбережения в России и мире;  | У2(ПК-1-3) | Провести энергоаудит на предприятии и в организации.  |            |  |   |
| 33 (ПК-1-3) | - методы и средствам проведения энергоаудита.   |            |   |            |  |   |
| 34 (ПК-1-3) |   | У3(ПК-1-3) |   | Н2(ПК-1-3) |  | Управление проектами                                      |
| 35(ПК-1-1)  | Принципы экологической безопасности;<br>Основные экологические проблемы современности;<br>Знания об «источниках загрязнения»;<br>Основные экологические факторы, влияющие на здоровье населения;<br>Подходы к решению экологических проблем;<br>Динамику здоровья населения;<br>Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды; | У4(ПК-1-1) | Анализировать динамику состояния здоровья населения региона на основе статистических данных;<br>Прогнозировать динамику состояния здоровья населения региона на основе качественного и количественного анализа экологического состояния жизнеобеспечивающих сред; | Н3(ПК-1-1) | Использовать информационные технологии для мониторинга, прогнозирования и оценки экологического состояния региона;<br>Научных исследований в области экологической безопасности; | Экологическая безопасность тепловых электрических станций |
| 31 (ПК-1-4) |   | У1(ПК-1-4) |   | Н1(ПК-1-4) |  | Производственная практика (проектная                      |

|  |  |  |  |  |  |           |
|--|--|--|--|--|--|-----------|
|  |  |  |  |  |  | практика) |
|--|--|--|--|--|--|-----------|

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Парогазовые установки ТЭС», «Экологическая безопасность ТЭС», «Повышение тепловой эффективности ТЭО», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике», «Управление проектами» и в программе производственной практики (проектная практика).

### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен или Защита магистерской диссертации или Государственный экзамен и защита магистерской диссертации

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1  | Семестр 2  | Семестр 3   | Практика  |
|-------------|--|--|--|---|---|
| <b>ПК-2</b> | Способность к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования | Парогазовые установки ТЭС [Экз, КП], 5 з.е.        | САПР технологических процессов ТЭС [Зач, РГР], 3 з.е.  | Экономика и управление производством [Зач, Контр], 2 з.е. | <i>Производственная практика (проектная практика)</i> |
|             |  | Основы проектирования ТЭС и АЭС [Зач, РГР], 3 з.е. | Повышение тепловой эффективности ТЭО [ЗаО, КП], 4 з.е. |   |   |

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Формирование компетенции ПК-2 осуществляется в рамках 4 последовательных этапов:

- 1 этап - код этапа: ПК-2-1** – Способность к проведению технических расчетов по проектам с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования,
- 2 этап - код этапа: ПК-2-2** – Способность к проведению технических расчетов по проектам с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования,
- 3 этап - код этапа: ПК-2-3** –Способность технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования,
- 4 этап - код этапа: ПК-2-4** владение навыками планирования, создания и реализации проектных решений.

### СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |            |  |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|---|------------|--|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения | Умения   | Код Навыка | Навыки  |   |
| 31(ПК-2-1)   | Знать:<br>Принципы расчета парогазовых установок  | У1(ПК-2-1) | <b>Уметь:</b><br>Определять основные технико-экономические характеристики парогазовых установок    | Н1(ПК-2-1) | <b>Владеть:</b><br>Навыком проведения технического расчета парогазовой установки с котлом-утилизатором по заданной методике | Парогазовые установки ТЭС   |
| 32(ПК-2-1)   | Состав и структуру действующей нормативно-технической базы по проектированию ТЭС и АЭС  | У2(ПК-2-1) | Производить и обосновывать выбор серийного теплотехнического и теплотехнологического оборудования; | Н2(ПК-2-1) | Навыками проектных решений по компоновки генплана ТЭС и АЭС   |   |
| 33(ПК-2-1)   | Основные стадии проектирования ТЭС и АЭС, понимать содержание работ по стадиям проектирования, их последовательность и методы выполнения. | У3(ПК-2-1) | Выполнять расчеты по определению высотных и плановых компоновок главного здания ТЭС и АЭС          | Н3(ПК-2-1) | Навыками проектных решений по главного здания ТЭС и АЭС   | Основы проектирования ТЭС и АЭС                                   |
| 34(ПК-2-1)   | Принципы автоматизированного проектирования предприятий, современные программы,   |            |  |            |   |   |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |   |            |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--|------------|---|------------|--|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки   |   |
|  | структура, атрибуты и элементы PDMS.   |            |   |            |  |   |
| 31(ПК-2-2)   | Современные и перспективные пути решения проблем направления;  | У1(ПК-2-2) | Использовать пакеты прикладных программ для расчета параметров оборудования и выбора технологических схем | Н1(ПК-2-2) | Принципами рационального управления технологическими процессами в профессиональной сфере | САПР технологических процессов ТЭС                                |
| 32(ПК-2-2)   | Методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; |            |   |            |  |   |
| 33(ПК-2-2)   | Основные законы и фундаментальные принципы теплообмена;  | У2(ПК-2-2) | выполнить тепловой расчет теплообменного аппарата с интенсивным теплообменом                              | Н2(ПК-2-2) | проведением технических расчетов по повышению тепловой эффективности ТЭО                 | Повышение тепловой эффективности ТЭО                              |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |   |            |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--|------------|---|------------|--|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки   |   |
| 34(ПК-2-2)   | Аналитические и экспериментальные методы определения характеристик процессов теплообмена, методы решения задач теплопередачи и анализа полученных результатов; |            |   |            |  | Экономика и управление производством                              |
| 31(ПК-2-3)   | Основные принципы, особенностей и задач функционирования теплоэнергетического предприятия (теплоэнергетических систем) в условиях рыночной экономики;          | У1(ПК-2-4) | Пользоваться знаниями, полученными в процессе изучения дисциплины для управления хозяйственной деятельностью теплоэнергетических предприятий и систем | Н1(ПК-2-3) | Навыками осуществления функционально-стоимостного расчета применительно к теплоэнергетическим объектам и системам с использованием прикладного программного обеспечения. |   |
| 32(ПК-2-3)   | Основные методы расчета себестоимости теплоэнергетической продукции, показателей эффективности функционирования  | У2(ПК-2-4) | Оценивать эффективность хозяйственной деятельности теплоэнергетических предприятий и систем.  | Н2(ПК-2-3) | Современными методами изложения материалов по экономической и организационно-управленческой тематике, с  |   |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |   |            |  | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--|------------|---|------------|--|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки   |   |
|  | теплоэнергетического предприятия (теплоэнергетических систем) и осуществления инвестиционных проектов в теплоэнергетике.   |            |   |            | использованием компьютерной техники.   |   |
| 33(ПК-2-3)   | Способы оформления и представления результатов экономических расчетов с целью использования их для объяснения окружающим целей и задач хозяйственной деятельности теплоэнергетических предприятий и систем | У3(ПК-2-3) | Умение оценивать результаты экономических исследований, расчетов и анализа, а также оформлять их в виде отчетов и научных публикаций. | Н3(ПК-2-3) | Современными методами проведения технических расчетов по проектам и анализа эффективности проектных решений. |   |
| 31(ПК-2-4)   |  | У1(ПК-2-4) |   | Н1(ПК-2-4) |  |   |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Парогазовые установки ТЭС», «Основы проектирования ТЭС и АЭС», «САПР технологических процессов ТЭС», «Повышение тепловой эффективности ТЭО», «Экономика и управление производством» и в программе производственной практики (проектная практика).

## ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен или Защита магистерской диссертации или Государственный экзамен и защита магистерской диссертации

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3

| Компетенция | Наименование компетенции  | Семестр 3  | Производственная практика                   |
|-------------|---|--|---|
| <b>ПК-3</b> | Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства | Оптимизация процессов производства тепловой и электрической энергии<br>[ЗаО, КП], 4 з.е. | Производственная практика<br>[ЗаО], 12 з.е. |

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование компетенции ПК-4 осуществляется в рамках 2 последовательных этапов:

- 1 этап - код этапа: ПК-3-1** – Способность к оптимизации технологии производства тепловой и электрической энергии,  
**2 этап - код этапа: ПК-3-2** – Способность к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |            |   |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения   |
|--|---|------------|---|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки  |   |
| 31(ПК-3-1)   | <b>Знать:</b><br>Методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности. | У1(ПК-3-1) | <b>Уметь:</b><br>Определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов.                | Н1(ПК-3-2) | <b>Владеть:</b><br>Принципами рационального управления технологическим процессами в профессиональной сфере. | Оптимизация процессов производства тепловой и электрической энергии |
| 31(ПК-3-2)   | Показатели качества энергетических объектов ТЭС и пути их совершенствования   | У1(ПК-3-2) | Определять качественные характеристики объектов и оценивать пути их совершенствования и находить их связь с режимами работы ТЭС | Н1(ПК-3-2) | Методами и средствами оценки показателей качества энергетического оборудования                              | Производственная практика   |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Оптимизация процессов производства тепловой и электрической энергии», «Производственная практика».

### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен или Защита магистерской диссертации или Государственный экзамен и защита магистерской диссертации

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-4

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1  | Семестр 2  | Производственная практика   |
|-------------|--|--|--|---|
| <b>ПК-4</b> | Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов | Режимы работы и эксплуатации ТЭС<br>[Экз, Контр], 3 з.е.       |  | Производственная практика (технологическая практика) [ЗаО], 12 з.е. |
|             |  | Проблемы диагностики и надежности ТЭО<br>[Зач, Реф], 2 з.е.    | Проблемы диагностики и надежности ТЭО<br>[Экз, Реф], 3 з.е.    |   |
|             |  | <i>Оценка технического состояния ТЭО</i><br>[Зач, Реф], 2 з.е. | <i>Оценка технического состояния ТЭО</i><br>[Экз, Реф], 3 з.е. |   |

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Формирование компетенции ПК-4 осуществляется в рамках 3 последовательных этапов:

- 1 этап - код этапа: ПК-4-1** – Готовность к обеспечению правильной эксплуатации модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов,
- 2 этап - код этапа: ПК-4-2** – Готовность к обеспечению бесперебойной работы ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов,

**3 этап - код этапа: ПК-4-3** –Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, средств автоматизации и защиты, электрических и тепловых сетей, воздухопроводов и газопроводов.

### СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |  |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--|------------|--|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения   | Код Навыка | Навыки  |   |
| 31(ПК-4-1)   | <b>Знать:</b><br>Основные принципы организации системных исследований и направления развития системного анализа, принятия решений и управления в области эксплуатации и проектирования ТЭС | У1(ПК-4-1) | <b>Уметь:</b><br>Представить ТЭС различных типов в виде иерархических структур                       | Н1(ПК-4-1) | <b>Владеть:</b><br>Составлять уравнения тепловых, гидравлических, аэродинамических и других балансов для основных элементов ТЭС | Режимы работы и эксплуатации ТЭС                                  |
| 32(ПК-4-1)   | Методологию математического моделирования равновесных и неравновесных процессов ТЭС;   | У2(ПК-4-1) | Формулировать задачу математического моделирования ТЭС применительно к различным условиям            | Н2(ПК-4-1) | Решать систему балансовых уравнений, определять места разрывов обратных связей и составлять алгоритм расчета тепловых схем      |   |
| 33(ПК-4-1)   | Методы составления и решения систем балансовых уравнений и способы получения   | У3(ПК-4-1) | Представлять тепловую схему ТЭС в виде ориентированного графа, анализировать граф и определить объем | Н3(ПК-4-1) | Логически и математически формулировать задачу оптимизации параметров   |   |

|            |  |            |   |            |  |                                       |
|------------|--|------------|---|------------|--|---------------------------------------|
|            | исходной информации для математического моделирования;   |            | математической модели ТЭС   |            | ТЭС  |                                       |
| 34(ПК-4-1) | Методы оптимизации параметров ТЭС.   |            |   |            |  |                                       |
| 35(ПК-4-1) | Основные понятия, определения и положения теории надежности теплового энергетического оборудования;                                | У4(ПК-4-1) | Определять показатели надежности автотранспортных средств с использованием методов математической статистики и нормативно-технической документации; | Н4(ПК-4-1) | Методами и средствами обеспечения надежности автотранспортного оборудования. | Проблемы диагностики и надежности ТЭО |
| 36(ПК-4-1) | Основы математической статистики и теории вероятности, математические методы оценки и расчета показателей надежности оборудования; | У5(ПК-4-1) | Анализировать факторы, в т.ч. отказы, влияющие на показатели надежности теплового энергетического оборудования;                                     |            |  |                                       |
| 37(ПК-4-1) | Методы обеспечения надежности теплового энергетического оборудования при проектировании, изготовлении и эксплуатации;              |            |   |            |  |                                       |
| 31(ПК-4-2) | Классификацию дефектов энергетического оборудования;   | У1(ПК-4-2) | Руководить процессом диагностирования энергетических объектов;  | Н1(ПК-4-2) | Методикой обнаружения и классификации дефектов энергетического оборудования; | Проблемы диагностики и надежности ТЭО |
| 32(ПК-4-2) | Причины возникновения дефектов энергетического оборудования;   | У2(ПК-4-2) | Обрабатывать результаты опытов по испытаниям;   | Н2(ПК-3-2) | Методиками расчетов с необходимыми обоснованиями                             |                                       |

|            |   |            |  |            |   |   |
|------------|---|------------|--|------------|---|---|
|            |   |            |  |            | мероприятий по экономии энергоресурсов  |   |
| 33(ПК-4-2) | Классификацию и принципы работы современных устройств и систем, предназначенных для технической диагностики энергетического оборудования; | У3(ПК-4-2) | Составлять программы и отчёты по результатам диагностирования;   | Н3(ПК-4-2) | Современными устройствами и системами, предназначенными для технической диагностики энергетического оборудования. |   |
| 34(ПК-4-2) | Методику обнаружения и классификации дефектов энергетического оборудования.   | У4(ПК-4-2) | Разработать комплекс мероприятий по устранению выявленных дефектов.  |            |   |   |
| 31(ПК-4-3) | Нормативную документацию правильной эксплуатации, ремонта и модернизацией основного и вспомогательного энергетического оборудования ТЭС   | У1(ПК-4-3) | Применять на практике инструкции правильной эксплуатации, ремонта и модернизации основного и вспомогательного оборудования ТЭС | Н1(ПК-4-3) | Чтение схем, чертежей, составления ремонтных ведомостей и ведения машинных журналов                               | Производственная практика(технологическая практика) |
| 32(ПК-4-3) | Технико-экономические показатели и эксплуатационные показатели основного энергетического оборудования                                     | У2(ПК-4-3) | Измерять и определять технико-экономические и эксплуатационные характеристики основного и вспомогательного оборудования ТЭС    | Н2(ПК-4-3) | Оператора котельного турбинного и другого оборудования ТЭС  |   |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Режимы работы и эксплуатации ТЭС», «Проблемы диагностики и надежности ТЭО», «Производственная практика(технологическая практика)».

#### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен или Защита магистерской диссертации или Государственный экзамен и защита магистерской диссертации

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-4

| Компетенция | Наименование компетенции  | Семестр 1   | Семестр 3   | Производственная практика                               |
|-------------|---|---|---|---|
| <b>ПК-5</b> | Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах | Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике<br>[Экз, Реф], 3 з.е. | Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов<br>[За, Реф], 2 з.е. | Производственная практика<br>(технологическая практика) |
|             |   |   | <i>Нетрадиционные источники энергии</i><br>[За, Реф], 2 з.е.                        |   |

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Формирование компетенции ПК-5 осуществляется в рамках 3 последовательных этапов:

- 1 этап - код этапа: ПК-5-1** – Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах,.,
- 2 этап - код этапа: ПК-5-2** - Способность к определению потребности производства в первичных и вторичных ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов,
- 3 этап - код этапа: ПК-5-3** - Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах.

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |   |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения     |
|--|--|------------|---|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки  |   |
| 31(ПК-5-1)   | <b>Знать:</b><br>основы законодательства в области энергосбережения;                   | У1(ПК-5-1) | <b>Уметь:</b><br>собирать, систематизировать, анализировать и обрабатывать информацию в отношении производства и потребления топливно-энергетических ресурсов | Н1(ПК-5-1) | <b>Владеть:</b><br>определением потребности производства в топливно-энергетических ресурсах                               | Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике |
| 31(ПК-5-1)   | типовые приемы энергосбережения;   |            |   | Н2(ПК-5-1) | обоснованием мероприятий по экономии энергоресурсов   |   |
|  |  |            |   | Н3(ПК-5-1) | разработке норм расхода и расчета потребностей производства в энергоресурсах  |   |
| 31(ПК-5-2)   | способы по экономии первичных и вторичных энергоресурсов                               | У1(ПК-5-2) | Выполнять расчет потребности в производстве тепловой и электрической энергии на основе первичных и вторичных энергоресурсов                                   | Н1(ПК-5-2) | Совершенствования технологии производства тепловой и электрической энергии на основе первичных и вторичных энергоресурсов | Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов        |
| 31(ПК-5-3)   | Показатели удельного и общего расхода топлива на производство электрической и тепловой | У1(ПК-5-3) | Определять удельные и общие расходы топлива и находить их связи с режимами работы оборудования ТЭС  | Н1(ПК-5-3) | Методами и средствами определения и анализа удельного и полного расхода топлива   | Производственная практика   |

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |  |            |  |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
|--|--|------------|--|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания   | Код Умения | Умения   | Код Навыка | Навыки  |   |
|  | энергии  |            |  |            |   |   |
| 32(ПК-5-3)   | Направления и мероприятия по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода и расчету потребностей производства | У2(ПК-5-3) | Оценивать направления и мероприятия по экономии энергоресурсов и производить технико-экономические расчеты норм и реальных расходов энергоресурсов | Н2(ПК-5-3) | Составление режимных карт работы энергооборудования и разработке мероприятий по экономии энергоресурсов |   |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике», «Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов» и «Производственная практика».

#### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен или Защита магистерской диссертации или Государственный экзамен и защита магистерской диссертации

---

---

ПАСПОРТ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-6

---

---

| Компетенция | Наименование компетенции   | Семестр 1  | Практика  |
|-------------|--|--|---|
| <b>ПК-6</b> | Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях | Автоматизированные системы управления технологическими процессами ТЭС<br>[Зао, КР], 4 з.е. | Производственная практика<br>(технологическая практика) |

**ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Формирование компетенции ПК-6 осуществляется в рамках 2 последовательных этапов:

**1 этап - код этапа: ПК-6-1** – Готовность применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях,

**2 этап - код этапа: ПК-6-2** - Готовность применять методы автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике.

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) |   |            |   |            |   | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения     |
|--|---|------------|---|------------|---|---|
| Код Знания   | Знания  | Код Умения | Умения  | Код Навыка | Навыки  |   |
| 31(ПК-6-1)   | <b>Знать:</b><br>Статистические и динамические характеристики объектов и систем | У1(ПК-6-1) | <b>Уметь:</b><br>Проводить контроль и эксплуатацию систем управления энергетическим оборудованием | Н1(ПК-6-1) | <b>Владеть:</b><br>Методами и средствами оценки технического состояния систем управления энергетическим оборудованием | Автоматизированные системы управления технологическими процессами ТЭС |
| 32(ПК-6-1)   | Промышленные аналоговые и цифровые элементы систем                              | У2(ПК-6-1) | Выполнять настройку и испытание систем управления энергетическим оборудованием                    | Н2(ПК-6-1) | Методами и средствами настройки и испытания систем управления энергетическим оборудованием                            |   |
| 33(ПК-6-1)   | Показатели устойчивости и качества аналоговых и цифровых систем                 |            |   |            |   |   |
| 31(ПК-6-2)   |   | У1(ПК-6-2) |   | Н1(ПК-6-2) |   | Производственная практика (технологическая практика)                  |

#### СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочей программе дисциплины «Автоматизированные системы управления технологическими процессами ТЭС», «Производственная практика (технологическая практика)».

#### ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственный экзамен (тест по проверке сформированности общепрофессиональных компетенций)