

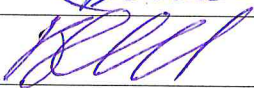
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ**

**ПРИЕМ 2019 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

**Технологии промышленной теплоэнергетики**

|                                                         |                                                                        |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>                         |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника</b> |         |   |
| Специализация                                           |                                                                        |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                                      |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                                      | семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>6</b>                                                               |         |   |

|                                                                              |                                                                                     |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель НОЦ И.Н.<br>Бутакова на правах кафедры |  | А.С. Заворин    |
| Руководитель ООП                                                             |  | В.И. Максимов   |
| Преподаватель                                                                |  | В.Ю. Половников |

2020г.

# 1. Роль дисциплины «Технологии промышленной теплоэнергетики» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Технологии промышленной теплоэнергетики                       | 3       | УК(У)-1         | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий  | И.1.УК(У)-1                       | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие и связи между ними                                                                                                        | УК(У)-1.B1                                                  | Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-1.У1                                                  | Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-1.31                                                  | Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             | И.2.УК(У)-1                       | Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов                             | УК(У)-1.B2                                                  | Владеет методами получения и критического анализа новых знаний для решения задач естественнонаучных дисциплин                                                                                                                                                                                                            |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-1.У2                                                  | Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа, синтеза, сравнения и оценки                                                                                                                                                                                                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-1.32                                                  | Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                               |         | УК(У)-6         | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | И.3.УК(У)-1                       | Обосновывает выводы, интерпретации и оценки о научных исследованиях и перспективах их применения.                                                                             | УК(У)-1.B3                                                  | Владеет аппаратом критического анализа и применяет его для аргументации сделанных выводов                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-1.У3                                                  | Умеет формулировать выводы самостоятельно и анализировать различные тексты, используя критерии научного исследования                                                                                                                                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-1.33                                                  | Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-6.B1                                                  | В области профессиональной деятельности владеет навыками анализа эффективного направления действий, принятием решений на уровне собственной компетенции, навыками планирования целей и способа их достижений                                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             | И.1.УК(У)-6                       | Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные), направления и пределы их роста при оптимальном их использования с целью успешного выполнения порученного задания | УК(У)-6.У1                                                  | В профессиональной деятельности умеет рамках данной себе самооценки разрабатывать, контролировать, исследовать компоненты своей работы планировать для определения приоритетов, способы и методов повышения эффективности достижения результатов на основе самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-6.31                                                  | Знает технологию и методику самооценки,                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         |                                                             | теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений, особенности принятия и реализации организационных, управленческих решений, основы подходов к саморазвитию, самореализации для наиболее полного использования творческого потенциала собственной деятельности |
|                                                               |         | ОПК(У)-1        | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | И.1.ОПК(У)-1                      | Формулирует цели и задачи исследования                                  | ОПК(У)-1.B1                                                 | Имеет опыт формулирования целей и задач исследования                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-1.У1                                                 | Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля                                                                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-1.31                                                 | Современного состояния, а также перспектив развития газовой промышленности и технологий теплотехники                                                                                                                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                | И.2.ОПК(У)-1                      | Определяет методы и последовательность решения задач                    | ОПК(У)-1.B1                                                 | Имеет опыт формулирования целей и задач исследования                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-1.У1                                                 | Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля                                                                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-1.32                                                 | Методов решения профессиональных задач в газовой промышленности и технологий теплотехники                                                                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                | И.3.ОПК(У)-1                      | Формулирует критерии принятия решения                                   | ОПК(У)-1.B2                                                 | Владеет навыками применения методов выбора критериев оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач                                                                                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-1.У3                                                 | Умеет формулировать критерии оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач                                                                                                                                                                               |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-1.32                                                 | Знает методы решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах                                                                                                                                                                                                    |
|                                                               |         | ОПК(У)-2        | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы     | И.1.ОПК(У)-2                      | Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи | ОПК(У)-2.B1                                                 | Имеет опыт выбора наиболее эффективных методов решения профессиональных задач                                                                                                                                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-2.У1                                                 | Умеет решать инновационные задачи исследования теплоэнергетических процессов                                                                                                                                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                |                                   |                                                                         | ОПК(У)-2.31                                                 | Знает основные методы инновационных инженерных исследований, технических испытаний и сложных экспериментов в области теплоэнергетики                                                                                                                                              |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | И.2.ОПК(У)-2                      | Проводит анализ полученных результатов                                                                                                                                                                                                                                                              | ОПК(У)-2.В1                                                 | Владеет анализом и разработки рекомендации по результатам научных исследований объектов теплоэнергетических процессов                                                                                                                                                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.У2                                                 | Умеет формулировать выводы в условиях неоднозначности с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований                                                                                                                                                                                  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.З2                                                 | Знает современного состояния и перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники                                                                                                                                                                                                   |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | И.3.ОПК(У)-2                      | Представляет результаты выполненной работы                                                                                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-2.В3                                                 | Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов инновационных инженерных исследований, составления практических рекомендаций по их использованию                                                                                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.У3                                                 | Умеет применять профессиональные знания для представления и защиты результатов инновационных инженерных и научных исследований                                                                                                                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ОПК(У)-2.З3                                                 | Знание современной аргументации по оценке перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники                                                                                                                                                                                        |
|                                                               |         | ПК(У)-4         | Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности | И.1.ПК(У)-4                       | Проектировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности | ПК(У)-4.В1                                                  | Имеет опыт проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-4.У1                                                  | Умеет применять методы проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК(У)-4.З1                                                  | Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | И.2.ПК(У)-4                       | Эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-4.В2                                                  | Имеет опыт эксплуатации теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и                                                                                                                                                                                                                            |

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                                                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                                                                 | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                          |                                   | основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности |                                                             | вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-4.У2                                                  | Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-4.32                                                  | Знает требования к эксплуатации оборудования в основной профессиональной деятельности                                                                                                                                              |
|                                                               |         | ПК(У)-5         | Способен осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов | И.1.ПК(У)-5                       | Осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов                                                    | ПК(У)-5.В1                                                  | Владеет навыками анализа режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий                                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-5.У1                                                  | Умеет формулировать предложения по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий на основе анализа режимов работы                                                                                                |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-5.31                                                  | Знает современные предприятия в профессиональной области деятельности, методы анализа эффективности их работы и способы модернизации оборудования и систем                                                                         |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                            | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                 | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                 |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                               |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                           |
| РД 1                                          | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | И.1.УК(У)-1<br>И.2.УК(У)-1<br>И.3.УК(У)-1                           | Раздел (модуль) 1. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 2. Технологии создания энергосберегающих систем хранения тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 3. Технологии создания энергосберегающих систем использования тепловой энергии | Защита отчета по лабораторной работе<br>Защита ИДЗ по практическим занятиям<br>Коллоквиум |
| РД 2                                          | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                            | И.1.УК(У)-6<br>И.1.ПК(У)-4                                          | Раздел (модуль) 1. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки тепловой энергии                                                                                                                                                                                                | Защита отчета по лабораторной работе                                                      |

|      |                                                                                                                |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                | И.2.ПК(У)-4<br>И.1.ПК(У)-5                   | Раздел (модуль) 2. Технологии создания энергосберегающих систем хранения тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 3. Технологии создания энергосберегающих систем использования тепловой энергии.                                                                                                     | Защита ИДЗ по практическим занятиям Коллоквиум                                         |
| РД 3 | Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки | И.1.ОПК(У)-1<br>И.2.ОПК(У)-1<br>И.3.ОПК(У)-1 | Раздел (модуль) 1. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 2. Технологии создания энергосберегающих систем хранения тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 3. Технологии создания энергосберегающих систем использования тепловой энергии. | Защита отчета по лабораторной работе<br>Защита ИДЗ по практическим занятиям Коллоквиум |
| РД 4 | Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы     | И.1.ОПК(У)-2<br>И.2.ОПК(У)-2<br>И.3.ОПК(У)-2 | Раздел (модуль) 1. Технологии создания энергосберегающих систем транспортировки тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 2. Технологии создания энергосберегающих систем хранения тепловой энергии<br>Раздел (модуль) 3. Технологии создания энергосберегающих систем использования тепловой энергии  | Защита отчета по лабораторной работе<br>Защита ИДЗ по практическим занятиям Коллоквиум |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%             | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия                | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Защита отчета по лабораторной работе | <b>Вопросы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой (какие) фундаментальные законы лежат в основе работы установки и в основе проведения эксперимента?</li> <li>2. В чем заключается суть эксперимента?</li> <li>3. Чем объясняется наличие (отсутствие) погрешности при определении ____ и чем объясняется расхождение полученных экспериментально значений от справочного?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. | Защита ИДЗ по практическим занятиям  | <b>Пример задания:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Численный анализ влияния теплового излучения на тепловые потери паропроводов.</li> <li>2. Численное решение нестационарной двухмерной задачи теплопроводности для типичных кабельных линий в условиях электрических перегрузок</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | Коллоквиум                           | <b>Вопросы:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите примеры систем охлаждения в промышленной энергетике.</li> <li>2. Каковы положительные и отрицательные свойства ребристых, пластинчатых и спиральных ТА?</li> <li>3. Каково назначение высокотемпературных теплоносителей? Приведите примеры.</li> <li>4. В чем отличие молекулярной от конвективной диффузий?</li> <li>5. Где используются процессы массообмена?</li> <li>6. Где в промышленности применяется выпаривание и кристаллизация? Приведите примеры.</li> <li>7. Каково назначение многократного выпаривания?</li> <li>8. С какой целью определяют минимальную поверхность нагрева?</li> <li>9. Поясните с физической точки зрения процесс перегонки.</li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия  | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        | 10. Каково назначение дистилляции в токе водяного пара?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4. | Защита курсовой работы | <p>Тематика проектов (работ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Численное моделирование тепломассопереноса при инфракрасной сушке древесины</li> <li>2. Численное моделирование тепломассопереноса при перегрузке электрических линий</li> <li>3. Численное моделирование тепломассопереноса в увлажненной тепловой защите резервуара для хранения сжиженного газа</li> <li>4. Численное моделирование тепломассопереноса в увлажненной тепловой изоляции паропровода</li> <li>5. Численное моделирование сопряженного теплопереноса в помещении, обогреваемом системой «теплый пол»</li> <li>6. Численное моделирование тепломассопереноса в слое расплава металла при лазерном воздействии на поверхность в газовой среде</li> <li>7. Численное моделирование тепломассопереноса при охлаждении типичного радиоэлектронного блока</li> <li>8. Численное моделирование тепломассопереноса в обмуровке котельного агрегата</li> <li>9. Численное моделирование тепломассопереноса в активном электрическом элементе при циклическом процессе нагрева и охлаждения</li> <li>10. Численное моделирование тепломассопереноса при растеплении грунта в результате эксплуатации нефтяной скважины</li> </ol> <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое аппроксимация?</li> <li>2. Виды граничных условий для уравнения энергии.</li> <li>3. Метод простой итерации.</li> <li>4. Методы решения много мерных задач математической физики.</li> </ol> |
| 5. | Экзамен                | <p><b>Вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите примеры систем охлаждения в промышленной энергетике.</li> <li>2. Каковы положительные и отрицательные свойства ребристых, пластинчатых и спиральных ТА?</li> <li>3. Каково назначение высокотемпературных теплоносителей? Приведите примеры.</li> <li>4. В чем отличие молекулярной от конвективной диффузий?</li> <li>5. Где используются процессы массообмена?</li> <li>6. Где в промышленности применяется выпаривание и кристаллизация? Приведите примеры.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | 7. Каково назначение многократного выпаривания?<br>8. С какой целью определяют минимальную поверхность нагрева?<br>9. Поясните с физической точки зрения процесс перегонки.<br>10. Каково назначение дистилляции в токе водяного пара? |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|   | Оценочные мероприятия                | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Защита отчета по лабораторной работе | <p>Оценивание проводит преподаватель. На защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам;</li> <li>– преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме.<br/>По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p> |
| 2 | Защита ИДЗ по практическим занятиям  | <p>Оценивание проводит преподаватель. На защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся предъявляет отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита может проходить в публичной или индивидуальной форме.<br/>По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>                                                                                                                               |
| 3 | Коллоквиум                           | <p>Оценивание проводит преподаватель. На коллоквиуме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– могут быть заданы теоретические и практические вопросы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Коллоквиум проходит в публичной или индивидуальной форме.<br/>По итогам коллоквиума преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>                                                                                                                                                                              |

|   | Оценочные мероприятия  | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Защита курсовой работы | <p>Оценивание проводит преподаватель. На защите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– могут быть заданы теоретические и практические вопросы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Защита проходит в публичной или индивидуальной форме.<br/>По итогам защиты преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p>      |
| 5 | Экзамен                | <p>Оценивание проводит преподаватель. На экзамене:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– преподаватель задает обучающемуся вопросы, и заслушивают ответы;</li> <li>– могут быть заданы теоретические и практические вопросы;</li> <li>– преподаватель оценивает ответы на вопросы в соответствии с критериями в п.3.</li> </ul> <p>Экзамен проходит в публичной или индивидуальной форме.<br/>По итогам экзамена преподаватель делает выводы о степени сформированности результатов обучения.</p> |