

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ТЕРМОДИНАМИКА**

|                                                         |                                                                                 |         |          |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>14.04.02 Ядерные физика и технологии</b>                                     |         |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Nuclear Science and Technology</b>                                           |         |          |
| Специализация                                           | <b>Nuclear Power Engineering (Ядерные реакторы и энергетические установки)»</b> |         |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                                               |         |          |
| Курс                                                    | <b>1</b>                                                                        | семестр | <b>1</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>4</b>                                                                        |         |          |

|                                                      |                                                                                    |                         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Зав. кафедрой-руководитель<br>ОЯТЦ на правах кафедры |   | <b>А.Г. Горюнов</b>     |
| Руководитель ООП                                     |  | <b>В.В. Верхотурова</b> |
| Преподаватель                                        |  | <b>К.В. Слюсарский</b>  |
|                                                      |                                                                                    | <b>Е.Г. Орлова</b>      |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Термодинамика» 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                                                                                                                                                                                                                   |
| Термодинамика                                                 | 3       | УК(У)-2         | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла                                                                                            | И.УК(У)-2.1                       | Управляет проектом, выделяя этапы жизненного цикла проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решения                                | УК(У)-2.1В1                                                 | Владеет методиками разработки и управления проектом                                                                                                                                                                            |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-2.1В2                                                 | Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта                                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-2.1У1                                                 | Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ                                                                                      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-2.1У2                                                 | Умеет объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта, определять основные этапы и направления работ                                                                                     |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-2.1З1                                                 | Знает этапы жизненного цикла проекта                                                                                                                                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-2.1З2                                                 | Знает этапы разработки и реализации проекта                                                                                                                                                                                    |
|                                                               |         | УК(У)-4         | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | И.УК(У)-4.2                       | Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке (английском)                                                                                    | УК(У)-4.2В1                                                 | Владеет навыками монологического высказывания на иностранном языке (английском) по профилю своей специальности, аргументировано излагая свою позицию и используя вспомогательные средства (таблицы, графики, диаграммы и т.п.) |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-4.2У1                                                 | Умеет составлять и представлять техническую и научную информацию, используемую в профессиональной деятельности, в виде презентации                                                                                             |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            | И.УК(У)-4.3                       | Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке (английском), выбирая подходящий формат | УК(У)-4.3В1                                                 | Владеет полученными знаниями по иностранному языку (английскому) на достаточном уровне в своей будущей профессиональной деятельности                                                                                           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | УК(У)-4.3З1                                                 | Знает основы структурирования доклада и подготовки презентаций на иностранном языке (английском), принятых в международной среде                                                                                               |
|                                                               |         | ОПК(У)-1        | Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач                                             | И.ОПК(У)-1.1                      | Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов                                                                      | ОПК(У)-1.1В1                                                | Владеет систематическими знаниями по направлению будущей профессиональной деятельности                                                                                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ОПК(У)-1.1В2                                                | Владеет углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме                                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                            |                                   |                                                                                                                                                                               | ОПК(У)-1.1У1                                                | Умеет составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы                                                                                                                                                         |

|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              |                                                                                                                                                                  |
|--|--|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |              | исследования и способы обработки результатов                                                                                                                     |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ОПК(У)-1.131 | Знает цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации                                                   |
|  |  | ПК(У)-1 | Способен управлять персоналом, учитывая мотивы поведения и способы развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала, разрабатывать и внедрять меры, направленные на профилактику и предупреждение производственного травматизма, предотвращение экологических нарушений | И.ПК(У)-1.1 | Планирует и организует работу персонала предприятия, распределяет и осуществляет контроль выполнения производственных заданий подчиненным персоналом с учетом требований норм и правил по безопасности в атомной энергетике, государственных стандартов, стандартов и руководящих документов эксплуатирующей организации, требований эксплуатационной документации | ПК(У)- 1.1У1 | Умеет применять методы оптимизации планирования рабочего времени, расхода материалов, энергии и топлива                                                          |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)- 1.1У2 | Умеет определять степень влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования подразделения-владельца                                               |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)- 1.1У1 | Умеет применять методы оптимизации планирования рабочего времени, расхода материалов, энергии и топлив                                                           |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)- 1.1У2 | Умеет определять степень влияния выявленных дефектов на техническое состояние оборудования подразделения-владельца                                               |
|  |  | ПК(У)-8 | Способен анализировать технические и расчетно-теоретические разработки, учитывать их соответствие требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам                                                                                                                                | И.ПК(У)-8.1 | Проводит критический анализ технических и расчетно-технических разработок в области ядерных установок, технологий и оборудования, использует данные анализа при определении их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам                                                                       | ПК(У)-8.1В1  | Владеет опытом выполнения инженерных расчетов по основным типам профессиональных задач                                                                           |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-8.1В2  | Владеет опытом анализа безопасности действующих ядерных энергетических установок                                                                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-8.1У1  | Умеет применять методы моделирования, расчета и экспериментальных исследований при разработке новых ядерных реакторов и энергетических установок                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-8.1У2  | Уметь анализировать конструкторские решения разработанных и создаваемых энергетических установок                                                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-8.131  | Знает технические условия, стандарты по монтажу, ремонту, наладке, испытаниям оборудования, закрепленного за подразделениями АЭС                                 |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-8.132  | Знает правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии                |
|  |  | ПК(У)-9 | Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники, методов расчета и проведения исследования                                                                                                                   | И.ПК(У)-9.1 | Проводит критический анализ работы существующих ядерных установок и использует данные анализа при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-9.1У4  | Уметь рассчитывать основные физические характеристики ядерных реакторов.                                                                                         |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПК(У)-9.134  | Знать основные направления создания принципиально новых ядерных реакторов и энергетических установок, отвечающих современным требованиям безопасности и экологии |
|  |  |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | И.ПК(У)-9.2 | Использует современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ при проектировании                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК(У)-9.2В2  | Владеет опытом проведения теплогидравлического расчета реакторов и прочего технологического оборудования с применением современных методов.                      |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                                              |              |                                                                                                                                                                        |
|--|--|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              | перспективных ядерных установок, технологий и оборудования                                                                                                   | ПК(У)-9.2У2  | Уметь составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование, инструкции по эксплуатации)                     |
|  |  | ПК(У)-10 | Способен формулировать технические задания, использовать информационные технологии, стандартные средства автоматизации проектирования и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, материалов и приборов, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов | И.ПК(У)-10.4 | Проектирует ядерные установки на основе применения методов оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач и учета неопределенностей | ПК(У)-10.4В3 | Владеет опытом исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений.                                                 |
|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                                              | ПК(У)-10.4В4 | Владеет опытом использования своих знаний для решения конкретных задач, для сравнительных оценок в ситуационных обстоятельствах и при принятии альтернативных решений. |
|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                                              | ПК(У)-10.4В5 | Владеет опытом проведения расчета эффективности и компоновки системы управления и защиты реактора.                                                                     |
|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                                              | ПК(У)-10.4У3 | Умеет выполнять приближенный или оценочный инженерный расчет оборудования, показателей станции.                                                                        |
|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                                                                                                                              | ПК(У)-10.4У4 | Умеет применять методики инженерных расчетов процессов в ядерных реакторах и энергетических установках.                                                                |

## 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                                          | Составляет академические и (или) профессиональные тексты на иностранном языке                                                                                    | И.УК(У)-4.2                                                         | <b>Раздел 1.</b> Основные понятия и определения термодинамики<br><b>Раздел 4.</b> Особенности термодинамики открытых систем | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум          |
| РД 2                                          | Организует обсуждение результатов исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях на иностранном языке, выбирая подходящий формат | И.УК(У)-4.3                                                         | <b>Раздел 1.</b> Основные понятия и определения термодинамики<br><b>Раздел 4.</b> Особенности термодинамики открытых систем | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум          |
| РД 3                                          | Планирует, организует и проводит научно-исследовательские работы с представлением полученных результатов                                                         | И.ОПК(У)-1.1                                                        | <b>Раздел 3.</b> Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях                                             | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум          |
| РД 4                                          | Выполняет, производит оценку и представляет результаты выполненной работы, руководствуясь современными                                                           | И.ОПК(У)-2.1                                                        | <b>Раздел 3.</b> Основные термодинамические процессы                                                                        | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум          |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                           |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|      | методами исследования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               | в газах, парах и их смесях                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |
| РД 5 | Оформляет результаты научно-исследовательской деятельности с применением систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ                                                                                                                                                                                                                  | И.ОПК (У)-3.1 | <b>Раздел 1.</b> Основные понятия и определения термодинамики<br><b>Раздел 2.</b> Первый и второй законы термодинамики<br><b>Раздел 3.</b> Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях<br><b>Раздел 4.</b> Особенности термодинамики открытых систем | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум, экзамен |
| РД 6 | Собирает, анализирует исходные информационные данные, участвует в планировании и управлении технологическими процессами изготовления, диагностики, испытания производимой продукции                                                                                                                                                              | И.ПК(У)-3.1   | <b>Раздел 5.</b> Циклы теплосиловых установок                                                                                                                                                                                                                           | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум, экзамен |
| РД 7 | Использует методы и средства для создания теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений, процессы в реакторах, ускорителях, воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды | И.ПК(У)-4.1   | <b>Раздел 3.</b> Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях                                                                                                                                                                                         | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум, экзамен |
| РД 8 | Проводит критический анализ работы существующих ядерных установок и использует данные анализа при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования                                                                                                                                                                      | И.ПК(У)-9.1   | <b>Раздел 2.</b> Первый и второй законы термодинамики<br><b>Раздел 5.</b> Циклы теплосиловых установок                                                                                                                                                                  | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум, экзамен |
| РД 9 | Использует современные численные методы и профессиональные расчетные пакеты прикладных программ при проектировании перспективных ядерных установок, технологий и оборудования                                                                                                                                                                    | И.ПК(У)-9.2   | <b>Раздел 2.</b> Первый и второй законы термодинамики<br><b>Раздел 5.</b> Циклы теплосиловых установок                                                                                                                                                                  | Защита отчета по ИДЗ, коллоквиум, экзамен |

### 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 ИДЗ  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Изобразите рассчитанный в первой задаче процесс в <math>Ts</math> и <math>Pv</math>-диаграммах.</li> <li>Дайте определение термину «идеальный газ». В чем его отличия от реального?</li> <li>Запишите КПД турбоустановки, рассчитанной во второй задаче, используя только подведенную и отведенную из цикла теплоту.</li> </ol> |
| 2. | Коллоквиум            | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Критическая скорость истечения. Критическое отношение давлений.</li> <li>Термодинамический теплофикационный цикл ПТУ. Схема и цикл станции с отпуском тепла.</li> <li>В стандартном воздушном цикле Отто степень сжатия составляет 10, а сжатие начинается от</li> </ol>                                        |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | 50 °С и 0,1 МПа. Максимальная температура цикла составляет 1200 °С. Найдите КПД цикла. Воздух считать идеальным газом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | Экзамен               | <p>Вопросы на экзамен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Термодинамический процесс. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы.</li> <li>2. Термодинамические процессы в реальных газах и парах. Свойства реальных газов.</li> <li>3. Принцип работы ГТУ. Схема и изображение цикла в Ts диаграмме.</li> <li>4. Простая газотурбинная установка имеет следующие температуры: на входе в компрессор - 280 К; на выходе из компрессора - 500 К; на входе в турбину - 1200 К; на выходе из турбины - 700 К. Определите КПД установки с регенерацией (считать степень регенерации равной 100%).</li> </ol> |

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия |                                                                                                               | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | Защита отчета по ИДЗ                                                                                          | <p>Студенту в устной форме задается 6 вопросов с возрастающей сложностью по выполненной работе. Студент дает развернутый ответ в устной форме в течение не более 1 минуты. В соответствии с правильностью данного ответа определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос – 1,0 балл.</p> <p>Критерии оценки ответа на вопросы:</p> <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>40 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> |  | 100 % | Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике. | 70 % | Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике. | 40 % | Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях. | 0% | Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике. |
| 100 %                 | Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |
| 70 %                  | Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |
| 40 %                  | Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |
| 0%                    | Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |

|       | Оценочные мероприятия                                                                                                         | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|
| 2.    | Коллоквиум                                                                                                                    | <p>Студенту выдается билет, содержащий 2 теоретических вопроса, подразумевающие развернутый ответ, и одну задачу. На подготовку ответа отводится 60 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой, калькулятором и таблицей свойств воды и водяного пара в печатном или электронном (по непосредственным контролем экзаменатора) виде. В соответствии с правильностью выполнения каждого задания определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за выполнение оценочного мероприятия: вопросы и задачи коллоквиума №1 – 4,0 балла, вопросы коллоквиума №2 – 7,0 баллов, задачи коллоквиума №2 – 6,0 баллов.</p> <p>Критерии оценки ответа на теоретические вопросы:</p> <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>40 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> <p>Критерии оценки правильности выполнения задачи:</p> <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ.</td></tr></table> | 100 % | Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике. | 70 % | Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике. | 40 % | Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях. | 0% | Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике. | 100 % | Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ. | 70 % | Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ. | 50 % | Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ. | 0% | Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ. |
| 100 % | Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 70 %  | Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 40 %  | Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 0%    | Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 100 % | Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ.                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 70 %  | Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 50 %  | Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 0%    | Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ.                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |

|       | Оценочные мероприятия                                                                                                         | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------|
| 3.    | Экзамен                                                                                                                       | <p>Студенту выдается экзаменационный билет, включающий 3 теоретических вопроса, подразумевающие развернутый ответ, и одну задачу. На подготовку ответа отводится 90 минут. Студенту разрешено пользоваться только ручкой, калькулятором и таблицей свойств воды и водяного пара в печатном или электронном (по непосредственным контролем экзаменатора) виде. В соответствии с полнотой и правильностью данных ответов, а также правильностью решения задачи, определяется окончательная оценка. Максимальное количество баллов за один вопрос или задачу – 5,0 баллов.</p> <p>Критерии оценки ответа на теоретические вопросы:</p> <table><tr><td>100 %</td><td>Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.</td></tr><tr><td>40 %</td><td>Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.</td></tr></table> <p>Критерии оценки правильности выполнения задачи:</p> <table><tr><td>100 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ.</td></tr><tr><td>70 %</td><td>Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>50 %</td><td>Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.</td></tr><tr><td>0%</td><td>Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ.</td></tr></table> | 100 % | Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике. | 70 % | Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике. | 40 % | Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях. | 0% | Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике. | 100 % | Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ. | 70 % | Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ. | 50 % | Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ. | 0% | Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ. |
| 100 % | Демонстрируется полное понимание предмета, возможность использовать знаний на практике.                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 70 %  | Демонстрируется непонимание отдельных аспектов предмета, возможность использовать знаний на практике.                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 40 %  | Демонстрируется слабое понимание предмета, неспособность применения знаний на практике в отдельных ситуациях.                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 0%    | Демонстрируется полное непонимание предмета, полная неспособность применения знаний на практике.                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 100 % | Основные уравнения записаны верно, вычисления выполнены корректно, получен верный ответ.                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 70 %  | Основные уравнения записаны верно, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ.                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 50 %  | Основные уравнения записаны с незначительными ошибками, в вычислениях допущены незначительные ошибки, получен неверный ответ. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |
| 0%    | Основные уравнения записаны неверно, получен неверный ответ.                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                         |      |                                                                                                       |      |                                                                                                               |    |                                                                                                  |       |                                                                                          |      |                                                                                                          |      |                                                                                                                               |    |                                                              |