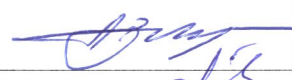
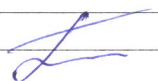


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

|                        |
|------------------------|
| <b>Нагнетатели ТЭС</b> |
|------------------------|

|                                                                                                                |                                                                                       |                              |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Направление подготовки/ специальность                                                                          | <b>13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника</b>                                        |                              |                         |
| Образовательная программа (направленность (профиль))                                                           | <b>Инженерия теплоэнергетики и теплотехники</b>                                       |                              |                         |
| Уровень образования                                                                                            | <b>Тепловые электрические станции</b>                                                 |                              |                         |
|                                                                                                                | высшее образование - бакалавриат                                                      |                              |                         |
| Курс                                                                                                           | <b>5</b>                                                                              | семестр                      | <b>9</b>                |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)                                                                    | <b>3</b>                                                                              |                              |                         |
| Вид промежуточной аттестации                                                                                   | <b>Экзамен</b>                                                                        | Обеспечивающее подразделение | <b>НОЦ И.Н.Бутакова</b> |
| Заведующий кафедрой - руководитель<br>НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |    |                              | <b>Заворин А.С.</b>     |
|                                                                                                                |  |                              | <b>Антонова А.М..</b>   |
|                                                                                                                |   |                              | <b>Галашов Н.Н.</b>     |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Нагнетатели ТЭС» 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                                                                                                       |
| <b>Нагнетатели ТЭС</b>                                        | 9       | ПК(У)-5         | Способен проектировать объекты теплоэнергетики и тепломеханическое оборудование тепловых электростанций | И.ПК(У)-5.1                       | Применяет при конструировании знание закономерностей процессов, происходящих в паровых котлах, паровых и газовых турбинах, тепломеханическом оборудовании и ТЭС в целом | ПК(У)-5.1B1                                                 | Владеет опытом использования основных законов и уравнений процессов, происходящих в теплоэнергетических установках |
|                                                               |         |                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.1У1                                                 | Умеет использовать основные законы и уравнения процессов, происходящих в оборудовании ТЭС                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                         |                                   |                                                                                                                                                                         | ПК(У)-5.131                                                 | Знает закономерности процессов, происходящих в оборудовании ТЭС и электростанции в целом                           |

## 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                                                                                                          |                                                                     |                                                                                                                                          |                                                                           |
| РД1                                           | Классифицировать и понимать устройство, принцип работы насосного оборудования электростанций.                         | И.ПК(У)-5.1                                                         | Введение. Назначение насосов и их место в тепловой схеме ТЭС и АЭС. Струйные насосы.                                                     | Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Экзамен |
| РД2                                           | Рассчитывать схемы, параметры теплоносителей, геометрические размеры и определять конструкцию насосов электростанций. | И.ПК(У)-5.1                                                         | Основы теории центробежных машин. Подобие центробежных машин. Работа центробежных насосов в сети. Центробежные вентиляторы. Компрессоры. | Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Экзамен |
| РД3                                           | Формулировать математические модели процессов гидродинамики и анализировать эффективность работы насосов.             | И.ПК(У)-5.1                                                         | Устройство и эксплуатация насосов ТЭС и АЭС.                                                                                             | Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. Экзамен |
| РД4                                           | Проектировать и определять количество, схему включения насосного оборудования электростанций.                         | И.ПК(У)-5.1                                                         | Подобие центробежных машин. Устройство и эксплуатация насосов ТЭС и АЭС.                                                                 | Защита отчета, экспертная оценка руководителя Контрольная работа. 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. | Контрольная работа                | Вопросы:<br>1. Работа насоса на сеть. Условия совместной работы. Ответ иллюстрируйте рис.<br>2. Дайте определение понятию кавитации центробежного насоса. Перечислите пути предотвращения кавитации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2. | Защита лабораторной работы        | Вопросы:<br>1. Группа последовательно включенных насосов. Цель. Иллюстрируйте ответ рисунком для группы насосов. Графический и аналитический методы определения рабочей точки. $\square \square H f Q \square$<br>2. Дайте определение понятию кавитации центробежного насоса. Перечислите пути предотвращения кавитации.                                                                                                                                                                                                                         |
| 3. | Защита курсового проекта (работы) | Тематика проектов (работ):<br>1. Проект центробежного насоса заданной производительности<br><br>Вопросы к защите:<br>1. Изобразите схему рабочего колеса центробежного насоса. Охарактеризуйте его основные геометрические характеристики.<br>2. Принцип дроссельного регулирования насоса. Иллюстрируйте ответ рисунком $H=f(Q)$ . Практическая реализация. Достоинства и недостатки.<br>3. Принцип регулирования насоса изменением частоты вращения. Иллюстрируйте ответ рисунком $H=f(Q)$ . Достоинства и недостатки. Практическая реализация. |
| 4. | Защита практических работ         | Вопросы:<br>1. Запишите уравнение Эйлера для определения теоретического напора центробежного насоса и поясните физический смысл составляющих.<br>2. Параллельная работа насосов. Цель. Иллюстрируйте ответ рисунком $H=f(Q)$ для группы насосов. Графический и аналитический методы определения рабочей точки.                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5. | Экзамен                           | Вопросы на экзамен:<br>1. Изобразите один из треугольников скоростей (входной или выходной) в рабочем колесе центробежного насоса. Расшифруйте характерные скорости и углы.<br>2. Гидравлический КПД. Физический смысл. Факторы, определяющие гидравлический КПД.<br>3. Объемный КПД. Физический смысл. Факторы, определяющие объемный КПД.                                                                                                                                                                                                       |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия             | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа                | Письменные ответы на вопросы по пройденным разделам. В билете четыре вопроса, каждый по 25% от максимальной оценки за контрольную работу.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. | Защита лабораторной работы        | Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3. | Защита курсового проекта (работы) | После выполнения курсового проекта, пояснительная записка и продольный разрез насоса сдаются на проверку руководителю. Максимальная оценка за выполненный проект – 40 баллов. При отсутствии значительных замечаний обучающийся допускается к защите курсового проекта. Прием курсового проекта проводится комиссией, состоящей минимум из двух экспертов (профильных преподавателей). В процессе защиты, обучающемуся задается шесть вопросов по выполненному проекту (пояснительная записка и чертеж продольной разрез турбины). Каждый вопрос – 10 % от максимальной оценки за курсовой проект. При необходимости (спорная оценка), обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы. Повторная сдача курсового проекта на повышенную оценку не допускается. |
| 4. | Защита практической работы        | Письменные и устные ответы на вопросы по выполненной практической работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5. | Экзамен                           | Письменные и устные ответы на вопросы в экзаменационном билете. Каждый вопрос – 20 % от максимальной оценки за экзамен. При необходимости (спорная оценка), обучающемуся могут быть заданы дополнительные вопросы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |