

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Гидрогазодинамика

|                                                         |                                                                                        |         |   |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки                                  | 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника                                                |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Инженерия теплоэнергетики и теплотехники                                               |         |   |
| Специализация                                           | Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование – бакалавриат                                                       |         |   |
| Курс                                                    | 3                                                                                      | семестр | 5 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                                                                      |         |   |

|                     |                                                                                      |               |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Руководитель Центра |    | А.С. Заворин  |
| Руководитель ООП    |   | А.М. Антонова |
| Преподаватель       |  | Г.Г. Медведев |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Гидрогазодинамика» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                 | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                       | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                    | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                              |
| Гидрогазодинамика                                             | 5       | ПК(У)-1         | Способен применять знания теоретических основ теплотехники и гидрогазодинамики при решении научных и практических профессиональных задач | И.ПК(У)-1.1                       | Применяет основные законы термодинамики, тепломассообмена, движения жидкости и газа для анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах | ПК(У)-1.1В1                                                 | Владеет опытом анализа явлений и процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.1У1                                                 | Умеет выявлять сущность термодинамических, тепломассобменных, гидрогазодинамических явлений и процессов и применять для их расчета соответствующие законы |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.1З1                                                 | Знает основные физические явления и законы технической термодинамики, тепломассообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание                    |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          | И.ПК(У)-1.2                       | Применяет знания свойств рабочих тел и теплоносителей для расчета процессов в теплоэнергетических и теплотехнических системах                                         | ПК(У)-1.2В1                                                 | Владеет опытом использования знаний свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования  |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.2У1                                                 | Умеет использовать знания свойств рабочих тел и теплоносителей при расчетах теплоэнергетических и теплотехнических установок и их оборудования            |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                          |                                   |                                                                                                                                                                       | ПК(У)-1.2З1                                                 | Знает свойства рабочих тел и теплоносителей                                                                                                               |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                         | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                              |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                                 |                                                                                        |
| РД 1                                          | Знать основные понятия и определения кинематики пространственных потоков и понятия гидростатики жидкости и газов, а также основные законы распределения давления в данных средах                                                                        | И.ПК(У)-1.1                                   | Все разделы дисциплины          | Устные опросы, коллоквиумы, защита отчетов по лабораторным работам, защита КП, экзамен |
| РД 2                                          | Понимать принципы вывода дифференциальных уравнений движения жидкости и их интегрирования для отдельных задач, геометрический и энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли для одномерных потоков, уметь применять его для расчёта трубопроводов | И.ПК(У)-1.1                                   | Все разделы дисциплины          | Устные опросы, коллоквиумы, защита отчетов, защита КП, экзамен                         |
| РД 3                                          | Уметь применять приближенные решения уравнения Навье-Стокса, в том числе в приближении теории пограничного слоя                                                                                                                                         | И.ПК(У)-1.1<br>И.ПК(У)-1.2                    | Все разделы дисциплины          | Устные опросы, коллоквиумы, защита отчетов, защита КР, экзамен                         |
| РД 4                                          | Владеть опытом определения физических свойств жидкости                                                                                                                                                                                                  | И.ПК(У)-1.2                                   | Все разделы дисциплины          | Устные опросы, коллоквиумы,                                                            |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                    | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные мероприятия) |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                       |                                               |                                 |                                           |
|                                               | и газа, решения задач гидростатики и гидродинамики |                                               |                                 | защита отчетов, защита КП, 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            |

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                      |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |

### Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                                    | 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%                                     | 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%                                     | 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            |
| 55% ÷ 100%                                    | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                         |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»/<br>«Не зачтено»      | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Устный опрос          | Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.<br>1. Модель идеальной жидкости.<br>2. Уравнение неразрывности.<br>3. Понятие расхода жидкости и средней скорости.                                                                                                                                 |
| 2. | Коллоквиум            | Вопросы:<br>1. Понятие расхода жидкости и средней скорости<br>2. Модель идеальной жидкости.<br>3. Уравнение неразрывности.<br>4. Уравнение движения Навье-Стокса.<br>5. Условия однозначности.<br>6. Точное решение уравнения Навье-Стокса при ламинарном течении жидкости в трубах.<br>7. Уравнение Бернулли при расчете течения идеальной жидкости.<br>8. Расчет длинных трубопроводов. |

|                | Оценочные мероприятия                | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |                |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3.             | Защита отчета по лабораторной работе | Пример вопросов к защите лабораторной работы:<br>1. Перечислите основные физические свойства жидкостей.<br>2. Что подразумевается под жидкостью в гидравлике?<br>3. Что подразумевается под сплошностью среды?<br>4. Какая связь существует между плотностью и удельным весом жидкостей?<br>5. Какова размерность плотности и удельного веса?<br>6. В каких единицах измеряется плотность и удельный вес в системе СИ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |             |                |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.             | Курсовой проект                      | <p>Тема курсового проекта «<i>Расчет сети насосной установки и подбор насоса на эту сеть, параллельное включение насосов на сложные сети</i>»</p> <p>При выполнении курсового проекта каждый студент (в соответствии с вариантом) рассчитывает сеть питательного или конденсатного насоса, по результатам расчета подбирает на сеть насос и разрабатывает систему автоматизированного регулирования подачи этого насоса с помощью одного из известных способов регулирования, например, за счет изменения частоты вращения или с помощью задвижки. Работа системы регулирования и особенности конструкции насоса должны быть отражены в расчетно-пояснительной записке.</p> <p>Каждый студент выполняет курсовой проект индивидуально по соответствующему варианту. <b>Номер варианта курсового проекта определяется по последней цифре номера зачетной книжки. Цифра 0 соответствует 10 варианту.</b> Например, если номер зачетной книжки 5Б8В/12, то номер варианта задания равен 2. Если номер зачетной книжки оканчивается на 0 (например, 5Б8В/30), то номер варианта задания равен 10.</p> <p>Исходные данные для курсового проекта приведены в таблице:</p> <table><tr><th rowspan="2">Обозначения</th><th colspan="10">Номер варианта</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td><math>P_{нк}</math>, атм</td><td>140</td><td>140</td><td>140</td><td>140</td><td>140</td><td>140</td><td>140</td><td>140</td><td>250</td><td>250</td></tr><tr><td><math>P_{д}</math>, атм</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td><math>M</math>, т/час</td><td>270</td><td>300</td><td>370</td><td>440</td><td>460</td><td>560</td><td>600</td><td>720</td><td>860</td><td>900</td></tr><tr><td><math>t_{д}</math>, °C</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td><td>158</td></tr><tr><td><math>A</math>, м</td><td>120</td><td>130</td><td>150</td><td>170</td><td>180</td><td>190</td><td>200</td><td>210</td><td>220</td><td>230</td></tr><tr><td><math>B</math>, м</td><td>133</td><td>144</td><td>166</td><td>188</td><td>199</td><td>210</td><td>220</td><td>231</td><td>242</td><td>253</td></tr><tr><td><math>l_1</math>, м</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td></tr><tr><td><math>l_1</math>, м</td><td>16</td><td>17</td><td>19</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td></tr><tr><td><math>t</math>, °C</td><td>565</td><td>565</td><td>565</td><td>565</td><td>565</td><td>565</td><td>565</td><td>565</td><td>560</td><td>560</td></tr></table> | Обозначения | Номер варианта |     |     |     |     |     |     |  |  |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | $P_{нк}$ , атм | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | 250 | 250 | $P_{д}$ , атм | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | $M$ , т/час | 270 | 300 | 370 | 440 | 460 | 560 | 600 | 720 | 860 | 900 | $t_{д}$ , °C | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | $A$ , м | 120 | 130 | 150 | 170 | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 | $B$ , м | 133 | 144 | 166 | 188 | 199 | 210 | 220 | 231 | 242 | 253 | $l_1$ , м | 11 | 12 | 14 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | $l_1$ , м | 16 | 17 | 19 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | $t$ , °C | 565 | 565 | 565 | 565 | 565 | 565 | 565 | 565 | 560 | 560 |
| Обозначения    | Номер варианта                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |             |                |     |     |     |     |     |     |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|                | 1                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3           | 4              | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $P_{нк}$ , атм | 140                                  | 140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 140         | 140            | 140 | 140 | 140 | 140 | 250 | 250 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $P_{д}$ , атм  | 6                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6           | 6              | 6   | 7   | 7   | 7   | 7   | 7   |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $M$ , т/час    | 270                                  | 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 370         | 440            | 460 | 560 | 600 | 720 | 860 | 900 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $t_{д}$ , °C   | 158                                  | 158                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 158         | 158            | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $A$ , м        | 120                                  | 130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 150         | 170            | 180 | 190 | 200 | 210 | 220 | 230 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $B$ , м        | 133                                  | 144                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 166         | 188            | 199 | 210 | 220 | 231 | 242 | 253 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $l_1$ , м      | 11                                   | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14          | 16             | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $l_1$ , м      | 16                                   | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 19          | 21             | 22  | 23  | 24  | 25  | 26  | 27  |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| $t$ , °C       | 565                                  | 565                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 565         | 565            | 565 | 565 | 565 | 565 | 560 | 560 |  |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

| Оценочные мероприятия |                              | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                              |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                       |                              | $H_{\text{под}}$ , м вод.ст.                                                                                                                                                                                                                                                     | 24 | 25 | 27 | 29  | 30  | 32  | 34  | 36  | 38  | 39  |
|                       |                              | $H_{\text{эк}}$ , м вод.ст.                                                                                                                                                                                                                                                      | 31 | 32 | 34 | 36  | 37  | 38  | 40  | 45  | 75  | 80  |
|                       |                              | $H_{\text{пр к}}$ , м вод.ст.                                                                                                                                                                                                                                                    | 92 | 94 | 98 | 104 | 105 | 110 | 115 | 120 | 175 | 180 |
|                       |                              | Кол-во задвижек                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4  | 5  | 4  | 5   | 4   | 5   | 4   | 5   | 4   | 5   |
|                       |                              | Кол-во обр. клап.                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | 1  | 1  | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   |
|                       |                              | Кол-во поворотов                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3  | 4  | 3  | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   | 3   | 4   |
|                       |                              | Типовые вопросы при защите курсового проекта:<br>1. Какие основные уравнения используют при расчете пьезометрической линии?<br>2. Каким образом осуществляется подбор диаметров трубопроводов?<br>3. Определение коэффициента Дарси.<br>4. Как определять характеристики насоса? |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |
| 5.                    | Другие оценочные мероприятия | Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.<br>1.Модель идеальной жидкости.<br>2.Уравнение неразрывности.<br>3.Понятие расхода жидкости и средней скорости.                           |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия |                 | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                    | Устный опрос    | Опрос проводится письменно или устно в конце или начале практического занятия с целью актуализировать изученный материал. Возможны фронтальный и индивидуальный виды опроса.<br>Критерии оценивания<br>Развернутый ответ (устный или письменный) – 0,6 – 3 балла<br>Краткий ответ (устный или письменный) 0-0,5 балла |
| 2.                    | Коллоквиум      | На проведение коллоквиума отводится 15 минут.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3.                    | Курсовой проект | Защита курсового проекта осуществляется в комиссии из 2-4 человек в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ                                                                                                                                                           |

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>Ответ оценивается <b>от 60 до 50 баллов</b>, в том случае, если ответ соответствует следующим критериям: студент полно раскрыл ответ на вопрос в объеме, предусмотренном программой и учебником; ответил на вопросы грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал знание теоретической программы, положенной в основу расчета, показал навыки владения методиками расчета сети насосной установки, выбора оборудования, продемонстрировал знание нормативной документации, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов.</p> <p>Ответ оценивается <b>от 49 до 36 баллов</b> в том случае, если ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы.</p> <p>Ответ оценивается <b>от 35 до 15 баллов</b> в том случае, если в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций.</p> <p>Ответ оценивается как <b>неудовлетворительный</b> (менее 15 баллов) в том случае, если студент не смог ответить на большинство вопросов и не продемонстрировал теоретические знания и практические навыки выполнения проекта в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии; все ответы сопровождаются наводящими вопросами членов комиссии.</p> |
| 4. | Экзамен               | <p>Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ</p> <p>Критерии оценки ответа на зачете:</p> <p>Ответ оценивается <b>от 15 до 20 баллов</b>, в том случае, если он соответствует следующим критериям: коммуникативная задача выполнена полностью. Ответы на вопросы даны полно, точно и развёрнуто. Высказывание логично и правильно структурировано, используются разнообразные связующие элементы.</p> <p>Ответ оценивается <b>от 10 до 15 баллов</b> в том случае, если коммуникативная задача выполнена.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Высказывание логично, связующие элементы используются правильно. В речи могут присутствовать паузы хезитации. Используемый лексический материал соответствует поставленной коммуникативной задаче. Демонстрируется достаточный словарный запас для выполнения задания.</p> <p>Ответ оценивается <i>от 5 до 10 баллов</i> в том случае, если коммуникативная задача выполнена частично. Высказывание не всегда логично, используются простые связующие элементы. В речи присутствуют многочисленные паузы хезитации. Демонстрируется ограниченный словарный запас, часто встречаются повторения, ошибки могут затруднять понимание.</p> <p>Ответ оценивается как <i>неудовлетворительный</i> в случае, если ограниченное владение грамматическим материалом не позволяет выполнить коммуникативную задачу, словарный запас ограничивается отдельными словами и короткими несвязанными фразами.</p> |