

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Локальные системы управления**

|                                                         |                                                                              |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств               |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой области |         |   |
| Специализация                                           | Интеллектуальные системы автоматизации и управления                          |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                             |         |   |
| Курс                                                    | 4                                                                            | семестр | 8 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                            |         |   |

|                                           |                                                                                       |                |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Зав. кафедрой - руководитель<br>ОАР ИШИТР |   | А. А. Филипас  |
| Руководитель ООП                          |  | Е. И. Громаков |
| Преподаватель ОАР                         |  | М. С. Суходоев |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Локальные системы управления» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|---------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Локальные системы управления                   | 6       | ПК(У)-3         | Готов применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации техно-логических процессов и производств                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПК(У)-3.B1                                                  | Владеет навыками модельного расчета промышленных САР и усовершенствованного управления технологическими процессами, в частности, в НГО, навыками настройки параметров, реализованных в АСУ ТП функций управления, в том числе коэффициенты автоматических регуляторов технологических параметров                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-3.U1                                                  | Умеет рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту, реализовывать алгоритмы имитационного моделирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-3.31                                                  | Знает методы анализа (расчета) автоматических и автоматизированных технических и программных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                |         | ПК(У)-9         | Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации техно-логических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления | ПК(У)-9.B4                                                  | Владеет навыками использования принципов и методов анализа, синтеза и оптимизации систем и средств автоматизации; средств разработки программного обеспечения; различными способами построения автоматизированных систем управления                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-9.U4                                                  | Умеет разрабатывать алгоритмическое обеспечение; разрабатывать программное обеспечение; обеспечивать комплексное функционирование программного обеспечения верхнего и среднего уровня; осуществлять выбор эффективных подходов к построению систем промышленной автоматизации и применять на практике современные технологии их проектирования; находить и использовать научно-техническую информацию в исследуемой области из различных ресурсов, включая информацию на английском языке                                     |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПК(У)-9.34                                                  | Знает основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП; подходы к проектированию систем данного класса и ОРС-технологии разработки открытых систем; промышленные интерфейсы и протоколы передачи данных; современные технические средства, на базе которых строятся АСУ ТП, Умеет с ними работать и производить выбор; методы автоматизации проектных процедур анализа и синтеза технических систем управления; средства информационной поддержки процесса проектирования технических систем управления |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                        | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                                       |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Результат                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                 |
| РД1                                           | Выполнять расчет одноконтурных и многоконтурных систем автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту, реализовывать алгоритмы имитационного моделирования                                                                      | ПК(У)-3                                       | <b>Модуль 1.</b><br>Назначение и классификация ЛСУ.<br>Программируемые логические контроллеры.<br>ПЛК «Р-130», локальные регуляторы протар, минитерм, овен, старт.     | П – бальная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |
| РД2                                           | Применять методы анализа (расчета) автоматических и автоматизированных технических и программных систем                                                                                                                                                             | ПК(У)-3                                       | <b>Модуль 2.</b><br>Настройка регуляторов. Методы и средства измерения технологических параметров.<br>Исполнительные устройства.<br>Функциональные схемы автоматизации | П – бальная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |
| РД3                                           | Применять основные принципы аппаратно-программной организации современных АСУ ТП; применять подходы к проектированию систем данного класса и ОРС-технологии разработки открытых систем на основе современных промышленных интерфейсов и протоколов передачи данных. | ПК(У)-9                                       | <b>Модуль 2.</b><br>Настройка регуляторов. Методы и средства измерения технологических параметров.<br>Исполнительные устройства.<br>Функциональные схемы автоматизации | П – бальная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |
| РД4                                           | Производить выбор современных технические средства, на базе которых строятся АСУ ТП.                                                                                                                                                                                | ПК(У)-9                                       | <b>Модуль 1.</b><br>Назначение и классификация ЛСУ.<br>Программируемые логические контроллеры.<br>ПЛК «Р-130», локальные регуляторы протар, минитерм, овен, старт.     | П – бальная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                  | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                                        |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Результат                                                                                                                                                                                                                                      |                                               |                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |
| РД5                                           | Применять методы автоматизации проектных процедур анализа и синтеза технических систем управления с использованием средств информационной поддержки процесса проектирования технических систем управления.                                     | ПК(У)-9                                       | <b>Модуль 2.</b><br>Настройка регуляторов. Методы и средства измерения технологических параметров. Исполнительные устройства. Функциональные схемы автоматизации | П – балльная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |
| РД6                                           | Применять глубокие естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области анализа, синтеза, проектирования, производства и эксплуатации средств автоматизации и систем управления техническими объектами. | ПК(У)-9                                       | <b>Модуль 3</b><br>Регулирование основных технологических параметров                                                                                             | П – балльная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |
| РД7                                           | Ставить и решать инновационные задачи инженерного анализа, связанные с разработкой технических систем управления с использованием аналитических методов и сложных моделей.                                                                     | ПК(У)-9                                       | <b>Модуль 3</b><br>Регулирование основных технологических параметров                                                                                             | П – балльная оценка посещения занятий;<br>ТК1 – защита отчета (результатов) лабораторной работы;<br>ПА1 – зачет. |

### 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 литературная) 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

| <b>% выполнения задания</b> | <b>Соответствие традиционной оценке</b> | <b>Определение оценки</b>                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

| <b>% выполнения заданий экзамена</b> | <b>Экзамен, балл</b> | <b>Соответствие традиционной оценке</b> | <b>Определение оценки</b>                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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

| №<br>п/п | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ТК1                   | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функциональные возможности Р-130</li> <li>2. Технические характеристики Р-130</li> <li>3. Состав Р-130</li> <li>4. Библиотека алгоритмов Р-130</li> <li>5. Сетевая архитектура Р-130</li> <li>6. Система программирования Р-130</li> <li>7. Технические характеристики и функциональные возможности контроллеров серии Протар.</li> <li>8. Система программирования контроллеров Протар</li> <li>9. Последовательность решения задачи автоматизации на базе локальных средств.</li> <li>10. Регулирование расхода</li> <li>11. Регулирование соотношения расходов</li> <li>12. Регулирование расхода сыпучих веществ</li> <li>13. Регулирование температуры в теплообменниках смешения</li> <li>14. Регулирование процессов в печах.</li> <li>15. Регулирование уровня.</li> <li>16. Регулирование давления.</li> <li>17. Автоматизация парокотельных установок.</li> <li>18. Метод незатухающих колебаний.</li> <li>19. Метод затухающих колебаний.</li> <li>20. Метод, основанный на использовании частотных характеристик разомкнутой системы.</li> <li>21. Настройка регулятора на основе минимизации интегрального квадратичного критерия.</li> <li>22. Определение параметров настройки регуляторов по номограммам.</li> <li>23. Расчет параметров ПИ-регулятора по переходной характеристике.</li> <li>24. Расчет параметров ПИ-регулятора при ограничении на корневой показатель колебательности.</li> </ol> <p>Расчет параметров регулятора по критерию минимума среднеквадратического отклонения регулируемой величины.</p> |
| 2        | Зачет                 | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>25. Функциональные возможности Р-130</li> <li>26. Технические характеристики Р-130</li> <li>27. Состав Р-130</li> <li>28. Библиотека алгоритмов Р-130</li> <li>29. Сетевая архитектура Р-130</li> <li>30. Система программирования Р-130</li> <li>31. Технические характеристики и функциональные возможности контроллеров серии Протар.</li> <li>32. Система программирования контроллеров Протар</li> <li>33. Последовательность решения задачи автоматизации на базе локальных средств.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| №<br>п/п | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                       | 34. Регулирование расхода<br>35. Регулирование соотношения расходов<br>36. Регулирование расхода сыпучих веществ<br>37. Регулирование температуры в теплообменниках смешения<br>38. Регулирование процессов в печах.<br>39. Регулирование уровня.<br>40. Регулирование давления.<br>41. Автоматизация парокотельных установок.<br>42. Метод незатухающих колебаний.<br>43. Метод затухающих колебаний.<br>44. Метод, основанный на использовании частотных характеристик разомкнутой системы.<br>45. Настройка регулятора на основе минимизации интегрального квадратичного критерия.<br>46. Определение параметров настройки регуляторов по номограммам.<br>47. Расчет параметров ПИ-регулятора по переходной характеристике.<br>48. Расчет параметров ПИ-регулятора при ограничении на корневой показатель колебательности.<br>49. Расчет параметров регулятора по критерию минимума среднеквадратического отклонения регулируемой величины. |

| №<br>п/п | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания |
|----------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Защита лабораторной работы | Выполняется защита отчета по лабораторной работе.                               |
| 3        | Зачет                      | Выполняется в форме устного ответа на билеты                                    |