

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Программное обеспечение АСУ ТП

Направление подготовки/ специ- альность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР ИШИТР

Руководитель ООП

Преподаватель ОАР

	A. A. Филипас
	A. V. Воронин
	C. B. Ефимов

2020г.

1. Роль дисциплины «Программное обеспечение АСУ ТП» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Программное обеспечение АСУ ТП	7	ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	ПК(У)-4В7	Владеет навыками применения средств разработки программного обеспечения автоматизированных систем управления; навыками импортирования/экспортирования разрабатываемого программного обеспечения автоматизированных систем управления
				ПК(У)-4У7	Умеет разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение; обеспечивать комплексное функционирование программного обеспечения верхнего и среднего уровней АСУ ТП
				ПК(У)-4В7	Знает принципы построения автоматизированных систем управления; языки программирования контроллеров стандарта МЭК–61131–3; функциональные возможности программного обеспечения верхнего и среднего уровней АСУ ТП.

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			
РД1	Обоснованно выбирать программно-аппаратные комплексы для разработки АСУ ТП и разрабатывать для неё проектную документацию на основе знаний структур, принципов построения, функциональных возможностей АСУ ТП, основ построения программных комплексов и нормативной документации	ПК(У)-4	Раздел 1. Понятие, состав, структура и функции АСУ Раздел 2. Алгоритмическое и программное обеспечение ПЛК Раздел 3. Программное обеспечение верхнего уровня	• Защита лабораторных работ • Защита практических работ • Контрольные работы
РД2	Разрабатывать алгоритмическое обеспечение АСУ ТП для последующего программирования			
РД3	Применять языки программирования ПЛК стандарта МЭК 61131			
РД4	Использовать базовые функциональные возможности (библиотечную элементную базу) программных комплексов МЭК 61131			
РД5	Разрабатывать собственные библиотеки программных компонентов программных комплексов			
РД6	Разрабатывать программное обеспечение ПЛК (среднего уровня АСУ ТП) в соответствии со стандартом МЭК 61131			
РД7	Разрабатывать базовые элементы SCADA систем (программное обеспечение верхнего уровня АСУ ТП)			
РД8	Обеспечивать совместное функционирование программного обеспечения среднего и верхнего уровня различных производителей			

3. Шкала оценивания

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

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

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

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

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

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

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Защита лабораторных работ	Задания: 1. Знакомство с программной средой CoDeSys на примере проекта следящей системы. 2. Изучение языка программирования IL. 3. Изучение языка программирования LD. 4. Изучение языка программирования FBD. 5. Изучение языка программирования ST. 6. Изучение языка программирования SFC. 7. Знакомство с программной средой MasterSCADA на примере задачи стабилизации уровня. 8. Функциональные возможности MasterSCADA на примере задачи построения маршрутов перекачивания нефти.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопросы: 1. По разработанным алгоритмам студенческих работ 2. По коду реализации программ Требование и рекомендации: 1. Устранение ошибок 2. Оптимизация алгоритмов и кода
2.	Защита практических работ	Задания: 1. Первичная обработка сигналов. 2. Формирование управляющих сигналов. 3. Алгоритмы дифференцирования сигналов. 4. Алгоритмы интегрирования сигналов. 5. Разработка регулятора. 6. Стабилизация уровня жидкости в резервуаре. 7. Организация взаимодействия ПЛК и SCADA. 8. Сигнализация и противоаварийная защита. Вопросы: 1. По разработанным алгоритмам студенческих работ 2. По коду реализации программ Требование и рекомендации: 1. Устранение ошибок 2. Оптимизация алгоритмов и кода
3.	Контрольная работа №1	Вопросы на контрольную работу: 1. Понятия АСУ: АСУП, ИАСУ, АСУ ТП и их особенности. 2. Архитектура АСУ. 3. Функции АСУ ТП. 4. Структура АСУ ТП. 5. Состав АСУ ТП. Схема взаимосвязи отдельных видов обеспечения. 6. Классификация АСУ ТП. 7. Функции ПЛК. 8. Функции станции оператора. 9. Стандарт МЭК 61131. Основные части стандарта. Разработка языков стандарта.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		10. Задачи. 11. Ресурсы. 12. Конфигурация. Оценка владения материалом в рамках курса.
4.	Контрольная работа №2	Вопросы на контрольную работу: 1. Язык линейных инструкций IL. 2. Функциональные диаграммы FBD. 3. Структурированный текст ST. 4. Релейные диаграммы LD. 5. Последовательные функциональные схемы SFC (упрощенный). 6. Последовательные функциональные схемы SFC (стандартный). 7. Арифметические операторы. 8. Операторы битового сдвига. 9. Логические битовые операторы. 10. Операторы выбора и ограничения. 11. Операторы сравнения. 12. Математические функции. 13. Строковые функции. 14. Таймеры. 15. Триггеры. 16. Детекторы импульсов. 17. Счетчики. 18. Побитовый доступ к целым. 19. Гистерезис. 20. Пороговый сигнализатор. 21. Интерполяция данных. 22. Дифференцирование. 23. Ограничение скорости изменения сигналов. 24. Интегрирование. 25. ПИД-регулятор.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		26. Понятие SCADA-система. 27. Функции SCADA-системы. 28. Разработка человеко-машинного интерфейса. 29. SCADA как система диспетчерского управления. 30. SCADA как часть САУ. 31. Хранение истории процесса. 32. Безопасность SCADA. 33. Инструментальные свойства SCADA. 34. Эксплуатационные свойства SCADA. 35. Степень открытости SCADA. 36. Экономическая эффективность SCADA. OPC– сервер. Оценка владения материалом в рамках курса.
5.	Экзамен	Теоретические вопросы на экзамен: 1. Понятия АСУ: АСУП, ИАСУ, АСУ ТП и их особенности. 2. Архитектура АСУ. 3. Функции АСУ ТП. 4. Структура АСУ ТП. 5. Состав АСУ ТП. Схема взаимосвязи отдельных видов обеспечения. 6. Классификация АСУ ТП. 7. Функции ПЛК. 8. Функции станции оператора. 9. Стандарт МЭК 61131. Основные части стандарта. Разработка языков стандарта. 10. Задачи. 11. Ресурсы. 12. Конфигурация. 13. Язык линейных инструкций IL. 14. Функциональные диаграммы FBD. 15. Структурированный текст ST. 16. Релейные диаграммы LD.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		17. Последовательные функциональные схемы SFC (упрощенный). 18. Последовательные функциональные схемы SFC (стандартный). 19. Арифметические операторы. 20. Операторы битового сдвига. 21. Логические битовые операторы. 22. Операторы выбора и ограничения. 23. Операторы сравнения. 24. Математические функции. 25. Строковые функции. 26. Таймеры. 27. Триггеры. 28. Детекторы импульсов. 29. Счетчики. 30. Побитовый доступ к целым. 31. Гистерезис. 32. Пороговый сигнализатор. 33. Интерполяция данных. 34. Дифференцирование. 35. Ограничение скорости изменения сигналов. 36. Интегрирование. 37. ПИД-регулятор. 38. Понятие SCADA-система. 39. Функции SCADA-системы. 40. Разработка человеко-машинного интерфейса. 41. SCADA как система диспетчерского управления. 42. SCADA как часть CAУ. 43. Хранение истории процесса. 44. Безопасность SCADA. 45. Инструментальные свойства SCADA. 46. Эксплуатационные свойства SCADA. 47. Степень открытости SCADA.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		48. Экономическая эффективность SCADA. 49. OPC– сервер. Практические задания: 1. Программная реализация мерцающего красно-зеленого индикатора (красный – 2 сек, зеленый – 1 с.) 2. Программная реализация перемещения графического объекта по нажатию на кнопку с фиксацией 3. Программная реализация перемещения графического объекта по нажатию на кнопку без фиксации 4. Программная реализация изменения цвета объекта по нажатию на кнопку без фиксации (три цвета) 5. Программная реализация изменения формы объекта по нажатию на кнопку без фиксации (три формы). 6. Программная реализация заполнения массива из 10 значений от меньшего индекса с ежетаковым сдвигом по индексу 7. Программная реализация экспоненциального фильтра с визуализацией 8. Программная реализация вычисления среднего арифметического трех значений (ввод и отображение значений с клавиатуры на мнемосхеме) 9. Программная реализация интегратора методом левых прямоугольников 10. Программная реализация движения графического объекта по нажатию кнопки без фиксации с задержкой 11. Программная реализация изменения размера графического объекта длительностью 3 сек. по нажатию кнопки без фиксации с задержкой 12. Программная реализация модели отсечного клапана с кнопками управления без фиксации 13. Программная реализация изменения подписи графического объекта по нажатию на кнопку без фиксации 14. Программная реализация динамической заливки графического объекта по нажатию на кнопку без фиксации Пример билета: Билет №X 1. Последовательные функциональные схемы SFC (стандартный)

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Экономическая эффективность SCADA 3. Программная реализация мерцающего красно-зеленого индикатора (красный – 2 сек, зеленый – 1 с.)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Защита лабораторных работ	На сайте преподавателя, обеспечивающего дисциплину, в разделе «Учебные задания» размещены задания к лабораторным работам и методические рекомендации по их выполнению. Студент выполняет работу и подготавливает отчет о выполненной работе. В рамках защиты работы студент демонстрирует файлы-программы (или файлы-модели и расчеты), а также подготовленный отчет. Студенту могут задаваться вопросы по алгоритмам и коду. При выявлении ошибок и недоучетов студентом производится их устранение.
2.	Защита практических работ	На сайте преподавателя, обеспечивающего дисциплину, в разделе «Учебные задания» размещены задания к лабораторным работам и методические рекомендации по их выполнению. Студент выполняет работу и подготавливает отчет о выполненной работе. В рамках защиты работы студент демонстрирует файлы-программы (или файлы-модели и расчеты), а также подготовленный отчет. Студенту могут задаваться вопросы по алгоритмам и коду. При выявлении ошибок и недоучетов студентом производится их устранение.
3.	Контрольные работы	Проверка знаний лекционного материала и материала, вынесенного на самоподготовку. Студент получает 5 вопросов из списка и письменно в течение 2 ч. излагает ответы на вопросы. При проверке оценивается правильность ответа и степень раскрытия каждого вопроса.
4.	Экзамен	Сдача экзамена осуществляется по билетам. Студент «тянет» билет, в котором содержится два теоретических вопроса и одно практическое задание. На первой стадии экзамена студент отвечает на теоретические вопросы и в случае ответа не ниже – удовлетворительно приступает ко второй стадии – выполнение практического задания, являющегося минифрагментом одной из задач лабораторных/практических работ курса.