

УТВЕРЖДАЮ
Директор института кибернетики
С.А.Байдали
« 1 » _____ 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ (ДИСЦИПЛИНЫ)
ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

Направление (специальность) ООП 150304 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль подготовки (специализация, программа)

«Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)».

Квалификация (степень) Бакалавр

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 4 семестр 7

Количество кредитов 6

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	32
Практические занятия, ч	64
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	96
Самостоятельная работа, ч	120
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации зачет/7 семестр; КП_диф.зачет/7 семестр

Обеспечивающее подразделение каф. ИКСУ

Заведующий кафедрой ИКСУ _____ *Лиеш* А.В.Лиепиньш
(ФИО)

Руководитель ООП _____ *Громаков* Е.И.Громаков
(ФИО)

Преподаватель _____ *Громаков* Е.И.Громаков
(ФИО)

2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины студент в соответствии с ООП «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ» приобретает компетенции, обеспечивающие достижение цели Ц2 «Готовность выпускников к проектно-технологической деятельности в области создания современных средств и систем автоматизации» и Ц3 «Готовность выпускников к эксплуатации и обслуживанию аппаратных и программных средств автоматизации технологических процессов и производств как на объектах РФ так и зарубежных объектах».

Достижение целей:

- Ц2 - позволит выпускнику разрабатывать и выполнять проектирование АТПП с использованием отраслевого опыта и международного участия;
- Ц3- позволит выпускнику разрабатывать и эксплуатировать средства и системы автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов и осуществлять наладку, проверку и сдачу в эксплуатацию КИПиА.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла. Она непосредственно связана с дисциплинами: «Информационные технологии»; «Технологические процессы и производства»; «Технические средства автоматизации»; «Автоматизация технологических процессов и производств»; «Диагностика и надежность автоматизированных систем». Корреквизитом является «Автоматизированные информационно-управляющие системы».

3. Результаты освоения дисциплины

После изучения данной дисциплины студенты приобретают компетенции, знания, умения и опыт, соответствующие планируемым результатам освоения дисциплины, задаваемой основной образова-

тельной программой: **Р3, Р4***. Соответствие результатов освоения дисциплины формируемым компетенциям ФГОС 150304 (б) представлено в таблице 1.

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Р3, Р4	ОПК5 ПК1, ПК5 ПК7 ПК6 ПК27	<p>З.3.10. Знание: основных методов и средств автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; методов анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления. Знание нормативных документов проектирования рабочей документации по автоматизации НГО.</p>	<p>У.3.10. Умение: читать, и разрабатывать чертежи и конструкторскую документацию, пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства, реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; выбирать компоненты АС (ПЛК, КИПиА, исполнительные механизмы), составлять спецификации, выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления, составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления</p>	<p>В.3.10. Навыки: работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов, навыки оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТ, навыки разработки систем автоматического регулирования процессами НГО.</p>
-----------	---	--	--	--

Выпускники должны обладать:

способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5);

способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современ-

ных информационных технологий, методов и средств проектирования (ПК-1);

способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-5);

способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК- 6);

способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем (ПК-7);

способностью составлять заявки на оборудование, технические средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт (ПК-27).

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№	ФГОС	Результат	ПОП код 40.057«Специалист АСУП» Трудовые функции Код.УК	СПО 15.02.07 АТПП
РД1	ПК7	Анализировать исходную информацию о технологическом процессе, необходимую для проектирования АС	В/01.6	ПК 4.1
РД2	ПК1	Разрабатывать концепцию автоматизации ТП и ТУ НГО	В/01.6	
РД3	ОПК5	Разрабатывать техническое задание для проекта АТПП в НГО.	В/01.6	
РД4	ПК5	Применять российский и международный опыт выполнения проектной работы в области автоматизации технологических процессов и производств в НГО	С/02.6	ОК4
РД5	ПК1	Выполнять расчеты проектных решений, обеспечивающие совершенствование автоматизации ТП	С/01.6	ПК 6.3

РД6	ПК5	Выбирать КИПиА с использованием интернет источников компонентов АТПП	D/02.6	ПК 4.2
РД7	ПК1	Выполнять моделирование автоматических систем регулирования при принятии проектных решений с использованием современных информационных технологий	D/01.6	ПК 6.2
РД8	ОПК5	Разрабатывать техническую документацию проектных решений по автоматизации ТП и ТУ НГО	A/04.5	
РД9	ПК7	Выполнять проектирование экранных форм и сценариев поддержки работы диспетчеров АСУ ТП	C/01.6	
РД10	ПК27	Составлять заявки на оборудование технические средства и системы автоматизации	D/02.6	ПК 4.2
РД11	ПК5	Разрабатывать рекомендации в виде нормативных документов по эксплуатации средств автоматизации	A/02.5	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины по разделам, формам организации и контроля обучения

Таблица 3

№	Название раздела/темы	Аудиторная работа (час)			СРС	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		Лек-и	Практ. / сем-р	Лаб. зан.			
1	Проектирование архитектуры, профиля и структуры автоматизированной системы	8	16		30		Контрольные работы Тестирование
2	Выбор и обоснование программных и технических средств реализации проекта	8	16		30		Контрольные работы Семинар на конференц неделе
3	Разработка программного, информационного и алгоритмического обеспечений проекта АС	8	16		30		Отчеты по лабораторным работам
4	Разработка проектной докумен-	8	16		30		Презентация, защита КП.

	тации						
5	Промежуточная аттестация						Зачет
6	Итоговая аттестация						Дифзачет
	Итого	32	64		120	216	

При сдаче отчетов и письменных работ проводится устное собеседование.

4.2. Содержание разделов дисциплины

МОДУЛЬ 1. Проектирование архитектуры, профиля и структуры автоматизированной системы

Введение

Задачи и содержание курса ПАС, его место в подготовке бакалавров направления 150304 – «Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)». Содержание основных разделов технической документации. Объекты автоматизации в нефтегазовой отрасли. Порядок описания функциональной схемы технологического процесса. Цели автоматизации технологических объектов. Технологические параметры, подлежащие измерению, контролю, защите, сигнализации или регулированию. Места установки КИПиА. Функциональная схема технологического процесса.

Архитектура АС

Понятие IT-архитектуры АС. Сущность технологии открытых систем. IT-профиль стандартов, планируемых для реализации проекта АС. ГОСТ Р ИСО 15704 «Разработка системотехнической структуры ИС». Концептуальная модель системного окружения АС. Назначение и основные рекомендации стандартов S-88, OPC, PROFINET (IEC 61158), ODBC, SQL. Выбор профиля ИКСУ. Ориентировочная номенклатура базовых стандартов и ПО для профиля АС.

Структурные схемы АС

Виды структурных схем АС. Структурные схемы систем измерения и автоматизации. ГОСТ 2.701-84. Условные изображения и обозначения, применяемые в структурных схемах. 3-х уровневая структура АС. SCADA-системы. Межуровневое взаимодействие АС. Структурная схема связи аппаратной и программной частей АС.

МОДУЛЬ 2. Документирование проектных решений по автоматизации объектов нефтегазовой отрасли

Техническое задание на проектирование АС

ГОСТ 34.602.89. Общие сведения. Назначение и цели создания (развития) системы. Характеристика объектов автоматизации. Требования к системе. Состав и содержание работ по созданию системы. Порядок контроля и приемки системы. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу автоматизированной системы в действие. Требования к документированию.

Нормативные основы проектирования АС

Стадийность и стоимость работ по созданию АС. Стадии и этапы создания АС разработки проекта ГОСТ 34.601-90. Требования к оформлению и подписанию контракта/договора на выполнение работ по созданию АС. Порядок расчета цены разработки АС на различных стадиях и для разных видов обеспечения. Методы получения и анализа исходных данных для проектирования АС. Организация выполнения рабочего проекта. Таблицы состава (перечня) вход/выходных сигналов АС (измерительных, сигнальных, командных и управляющих). Требования стандартов СПДС «Системы проектной документации для строительства» и КСАС ИТ «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы». РМІ-проектирование АС. РМВОК- области знаний для выполнения проектных работ

МОДУЛЬ 3. Схемы автоматизации

Функциональные схемы автоматизации

Назначение функциональной схемы автоматизации. Условные обозначения. Примеры построения условных обозначений приборов и средств автоматизации. Позиционные обозначения приборов контроля и средств автоматизации. Два способа выполнения функциональных схем (ГОСТ 21.404-85, ANSI/ISA S5.1).

Принципиальные схемы автоматизации

Принципиальные электрические схемы (ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.702-85). Схема релейной автоматики. Пример релейной автоматики пуска асинхронного мотора задвижки. Связь принципиальной схемы с перечнем элементов. Позиционные обозначения.

Схемы внешней проводки

Монтажные схемы. Шкафы. Закладные и отборные устройства. Схемы соединений. Состав схемы соединений. Методы укладки кабелей и проводов. Графические элементы схемы. Заземление и зануление в кабельных проводках. Особенности сигнального кабеля 4-20 мА. Соответствие обозначений КИПиА на схемах ФСА и внешней проводки. Маркировка кабелей.

МОДУЛЬ 4. Выбор программных и технических средств реализации проекта

Выбор средств КИПиА АС

Состав программных и технических средств автоматизации. Особенности КИПиА АС нефтегазовой отрасли. Опросные листы выбора (приобретения) КИПиА. ПО SCADA. Состав SCADA системы (Genesis 32/64, INFINITY LITE). Выбор общесистемного программного обеспечения АС. Виды измерительных устройств. Выбор измерительных средств КИПиА. Расчет диафрагм измерительных устройств расхода. Нормирование погрешности канала измерения. IQ-уровень измерительного устройства. Контроллерное оборудование АС. Выбор контроллерного оборудования. Исполнительные устройства АС нефтегазовой отрасли. Выбор исполнительных устройств.

Выбор средств коммуникации

Унификация сигналов измерения. Линии и каналы связи. Интерфейсы и протоколы связи контроллерных и компьютерных средств RS-232, RS-485, CAN, ProfiBus, ModBus, Hart. Коммуникационные модули Ethernet, MPI. Выбор коммуникационных модулей ПЛК.

Выбор устройств ввода/вывода сигналов

Устройства сопряжения ПЛК с объектом управления (УСО). Дискретные модули ввода вывода. Аналоговые модули ввода вывода. Выбор устройств ввода вывода. Разработка спецификации покупных средств автоматизации.

Проектирование алгоритмического обеспечения

Способы управления расходом, уровнем и давлением. Алгоритмы пуска (запуска)/останова технологического оборудования (релейные пусковые схемы). Двухпозиционные и ПИД алгоритмы автоматического регулирования технологическими параметрами технологического оборудования (управление положением рабочего органа, регулиро-

вание расхода, уровня и т.п.). Алгоритмы управления сбором измерительных сигналов (алгоритмы в виде универсальных логически завершенных программных блоков, помещаемых в ППЗУ контроллеров). Алгоритмы централизованного управления АСУ ТП. Структурные схемы и функции однокаскадных и многокаскадных систем управления технологическими объектами.

Проектирование информационного обеспечения

Схема информационных потоков АС. Атрибуты данных источников сигналов (каналов измерения). Таблица и поля записей источника информации АСУ ТП. Экранные формы. Иерархия экранных форм. Унификация экранных форм в Газпроме. Шаблон экрана управления насосной станцией.

4.3. Распределение компетенций по разделам дисциплины

Распределение по модулям дисциплины планируемых результатов обучения по основной образовательной программе, формируемых в рамках данной дисциплины и указанных в пункте 3.

Таблица 4

№	Формируемые компетенции	Разделы дисциплины (модули)			
		1	2	3	4
1.	ОПК5	x			x
2.	ПК-1	x		x	
3.	ПК-4	x	x		
4.	ПК -7	x			
5.	ПК -14		x		x
6.	ПК -15	x			x
7.	ПК-19			x	
8.	ПК-27	x	x		

5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций.

Таблица 5

Методы и формы активизации деятельности	Виды учебной деятельности				
	ЛК	Семинар	ЛБ	КС	СРС
IT-методы	x	x	x	x	x
Командная работа		x	x	x	x
Контрольные работы		x			
Защита рефератов		x		x	x

Защита КП				х	х
Опережающая СРС	х	х	х		х
Индивидуальное обучение			х	х	х
Подготовка докладов на конференцию		х		х	х

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet*-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при проведении лабораторных работ с использованием учебного и научного оборудования и приборов, выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом и раздаточными материалами, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной проблеме и выбранной теме выпускной квалификационной работы,
- выполнении домашних заданий,
- изучении теоретического материала к лабораторным занятиям и подготовке ответов на контрольные вопросы по лабораторным работам,
- подготовке доклада на конференцию,
- переводе материалов из тематических информационных ресурсов с иностранных языков,
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении инструкций к приборам и подготовке к выполнению лабораторных работ,
- подготовке к экзамену.

6.2 Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине:

- поиск необходимых сведений о компонентах АС в сети Internet,
- проектирование в пакете MS-Visio,
- освоение программно-технического оборудования для выполнения лабораторных работ по курсу,
- изучение рекомендаций PMBOK 2008 Project Management Body of Knowledge и Construction Extension,
- изучение стандартов для выполнения проектных работ по разделам курсового проекта.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе теоретических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе сценариев работы технологического оборудования и производства,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль проводится с использованием списка задач, предлагаемых для проработки пройденного на лекционных и практических занятиях материала, и индивидуального набора задач, а также задач для подготовки к экзамену.

Контроль со стороны преподавателя заключается в том, что он

- следит за своевременным и правильным выполнением домашних заданий и индивидуальных домашних заданий;
- проверяет усвоение самостоятельно изученного теоретического материала с помощью проведения контрольных работ;
- проверяет усвоение всего теоретического материала с помощью коллоквиумов.

6.4 Примерный перечень научных проблем и направлений научных исследований:

1. Разработка АС насосных станций.
2. Разработка АС управления резервуарным парком нефтепродуктов.
3. Разработка АС газовой компрессорной станцией.
4. Разработка АС учета нефти.
5. Разработка АС установками подготовки нефти и газа.
6. Разработка АС управления добычей нефти и газа.
7. Разработка АС управления транспортировкой нефти и газа.
8. Разработка АС управления установкой сброса воды.

6.5 Практические (Лабораторные занятия):

- №1. Ознакомление с программным комплексом Infinity Server.
- №2 Ознакомление с пакетом Infinity HMI. Простые мнемосхемы.
- №3. Исследование внутренних каналов управления.
- №4 Работы с библиотекой объектов.
- №5. Организация логики изменения содержания экранной формы при помощи VBA.
- №6. Создание универсальных экранов.
- №7. Встраивание в мнемосхемы ACTIVE-X компонент.
- №8. Исследование АС управления температурным объектом.
- №9 Исследование АС виртуального промысла.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:

- самостоятельного (под контролем преподавателя) выполнения лабораторной работы,
- оценки контрольных работ,
- оценки подготовленных студентами презентаций,
- устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины),
- защиты курсового проекта,
- экзаменационной оценки по дисциплине.

Таблица 6

Результаты обучения	Методы оценивания/средства оценивания									
	Лк Журнал посещ.	Лаб	Конт раб	КП	Вх. конт	Промеж аттест. (Конф. неделя)	Отсроч контр (ВКР)	Экзамен	Тест (зад)	
		Текущий контроль								
Разрабатывать концепцию автоматизации ТП и ТУ НГО	Лк1		№ 2	2-ой Разд. КП				Вопр билета	2	
Разрабатывать техническое задание для проекта АТПП в НГО.	Лк2			1-ый Разд. КП		Презентация		Вопр билета	2	
Применять российский и международный опыт выполнения проектной работы в области автоматизации технологических процессов и производств в НГО	Лк3		№1	3-раздел КП	Кр1			Вопр билета	2	
Выполнять расчеты проектных решений, обеспечивающие совершенствование автоматизации ТП	Лк4		№3- 6	3-4 ыйРаз- дел КП				Вопр билета	2	
Выбирать КИПиА с использованием интернет источников компонентов АТПП	Лк5			4-ый Раз- дел КП		Презентация		Вопр билета	2	
Выполнять моделирование автоматических систем регулирования при принятии проектных решений с использованием современных информационных технологий	Лк6	Лаб 6-7		5-ый Раздел КП				Вопр билета	2	
Разрабатывать техническую документацию проектных решений по автоматизации ТП и ТУ НГО	Лк7			ПЗ КП		Презентация		Вопр билета	2	
Выполнять проектирование экранных форм и сценариев поддержки работы диспетчеров АСУ ТП	Лк8	Лаб 1-5		6-ой Разд КП				Вопр билета	2	
Составлять заявки на оборудование	Лк9		Кр 7	Опросный лист по-				Вопр билета	2	

технические средства и системы автоматизации				ставка						
Разрабатывать рекомендации в виде нормативных документов по эксплуатации средств автоматизации	Лк9			i-Раздел КП						
Итоговая аттестация							Защита ВКР			

Таблица 7

Шкала оценки результатов обучения

Результаты освоения дисциплины. Компетенции.	Уровень			
	Недостаточный	Базовый	Повышенный	Продвинутый
Анализировать исходную информацию о технологическом процессе, необходимую для проектирования АС (ПК.7)	Не способен анализировать ТП, подлежащих автоматизации <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен определить и описать ТП и ТУ как стандартного ОУ <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен изложить собственное видение исходного состояния ТП и ТУ <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен анализировать исходное состояние ТП и ТУ <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Разрабатывать концепцию автоматизации ТП и ТУ НГО (ПК1)	Не способен разрабатывать концепцию <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать готовые решения <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен изложить концепцию АС в оригинальной интерпретации <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен изложить концепцию АС с использованием Best Practice <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Разрабатывать техническое задание для проекта АТПП в НГО. (ОПК5)	Не способен разрабатывать ТЗ <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать отраслевые НД <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Разрабатывать ТЗ с использованием Ссылок на ГОСТ ы <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Разрабатывать ТЗ с использованием ГОСТ 34 группы и ANSI S5 <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Применять российский и международный опыт выполнения проектной работы в области автоматизации технологических процессов и производств в НГО (ПК5)	Не способен применять международный опыт <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать Российский опыт проектирования <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать Российские и международные стандарты <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать Российские и международные стандарты ANSI S5 <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Выполнять расчеты проектных решений, обеспечивающие совершен-	Не способен выполнять расчеты	Способен использовать типовые Решения	Способен рассчитывать алгоритмы автоматического регу-	Способен рассчитывать алгоритмы автоматического регулирования

ствование автоматизации ТП(ПК1)	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	лирования класса ПИД <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	класса APC <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Выбирать КИПиА с использованием интернет источников компонентов АТПП (ПК5)	Не способен выбирать необходимые для проекта КИПиА <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен объяснить принципы КИПиА <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Выбирать КИПиА с подготовкой проектных решений закладных <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Выбирать КИПиА и закладных с анализом метрологии <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Выполнять моделирование автоматических систем регулирования при принятии проектных решений с использованием современных информационных технологий (ПК1)	Не способен Выполнять моделирование <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать готовые Модели <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен создавать и моделировать САР в Матлабе <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен создавать анализировать и синтезировать САР с использованием ПО моделирования <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Разрабатывать техническую документацию проектных решений по автоматизации ТП и ТУ НГО (ОПК5)	Не способен Разрабатывать ТД <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать готовые решения <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен объяснить выбранные решения и разрабатывать ТД уровня эскизного проекта <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен объяснить выбранные решения и разрабатывать ТД на уровне рабочего проекта <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Выполнять проектирование экранных форм и сценариев поддержки работы диспетчеров АСУ ТП (ПК1)	Не способен Проектировать ЭФ <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен использовать готовые решения <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен разрабатывать экранные формы SCADAи сценарии управления АРМ с использованием типовых процедур управления <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен разрабатывать экранные формы SCADAи сценарии управления АРМ с эксплуатационных документов ТП и ТУ <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Составлять заявки на оборудование технические средства и системы автоматизации (ПК.27)	Не способен составлять заявки <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен готовить спецификацию АС <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен объяснить выбор параметров КИПиА с использованием опросных листов <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Объяснить выбор параметров КИПиА с использованием опросных листов <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет

Разрабатывать рекомендации в виде нормативных документов по эксплуатации средств автоматизации (ПК.27)	Не способен Разрабатывать НД установленных форм <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Разрабатывать НД установленных форм <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен объяснить установление требований НД <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет	Способен Объяснять и об-суждать требования вновь создаваемых НД <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
--	---	--	---	---

7.1. Требования к содержанию входного контроля

Осуществляется входной контроль знаний студентов по выявлению реальной базовой подготовки **студентов** по дисциплинам «Технологические процессы и производства»; «Технические средства автоматизации»; «Диагностика и надежность автоматизированных систем», «Автоматизация технологических процессов и производств», в виде устного опроса. Примерный перечень вопросов:

1. Какие задачи решаются при автоматизации добычи нефти и газ, сепарации нефти, очистки газа, комплексной подготовки нефти и газа на установках контроля качества нефти, в насосных станциях?
2. Какие принципы измерения давления, температуры, уровня?
3. Какие устройства ввода вывода применяются в контроллерах сбора данных измерений?
4. Какие протоколы и интерфейсы используются на коммуникационном уровне АС?
5. Какие алгоритмы автоматического регулирования реализуются при стабилизации давления, температуры, уровня?

7.2. Требования к содержанию контрольных работ

Контрольная работа №1. Описать контур автоматического регулирования на основе функциональной схемы.

Контрольная работа №2. Разработать структуру САР контура по ФСА контур автоматического регулирования на основе функциональной схемы.

Контрольная работа №3. На основе схемы ХХ разработать функциональную схему в развернутом виде в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 21.404-2013 и ГОСТ 21.408-2013.

Контрольная работа №4. Разработать ФСА на основе стандарта ANSI.

Контрольная работа №5. На основе схемы ХХ разработать схему соединений в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 21.408-2013.

Контрольная работа №6. Описать принципиальную схему автоматизации пуска и останова асинхронного мотора.

Контрольная работа №7. Разработать опросный лист.

7.3 Требования к содержанию тестовых заданий.

Задания направлены на проверку значимых результатов приведенных в таблице 2.

7.4 Требования к содержанию экзаменационных вопросов

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проектные решения.
3. Проблемный вопрос или расчетная задача.

Примеры экзаменационных вопросов:

1. Технология проектирования АС. Особенности выполнения проектных работ.
2. Разработка проектной документации.
3. Разработать схему внешней проводки АС (2-3 канала измерения и один канал блокировки) противоаварийной защиты насоса.

7.5 Требования к заполнению портфолио студентом.

В портфолио должны быть представлены подписанные и оцененные преподавателем отдельные разделы курсового проекта по дисциплине.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 88/од от 29.11.2013 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:
– текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов); – промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля (дисциплины)

ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Иванов, Анатолий Андреевич Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов / А. А. Иванов. — Москва: Форум, 2014. — 223 с.: ил.— Библиогр.: с. 219-220. — Список принятых сокращений: с. 3-5.. — ISBN 978-5-91134-511-2.
2. Громаков Евгений Иванович Проектирование автоматизированных систем. Учебно-методическое пособие. - Томск: ТПУ, 2010. - 167 с.
3. Иванов, Анатолий Андреевич Проектирование систем автоматизированного машиностроения : учебник / А. А. Иванов. — Москва: Инфра-М Форум, 2014. — 320 с.: ил.— Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 315-316.. — ISBN 978-5-91134-899-1. — ISBN 978-5-16-009899-9.
4. Федоров Юрий Николаевич Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП [Электронный ресурс]/ Ю.Н Федоров.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 576 с
5. Гусев, Николай Владимирович, Автоматизация технологических комплексов и систем в промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсовому проектированию / Н. В. Гусев, С. В. Ляпушкин, М. В. Коваленко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра электропривода и электрооборудования (ЭПЭО). — 1 компьютерный файл (pdf; 5.7 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m374.pdf>

Дополнительная

1. Автоматизированные системы кузнечно-штамповочного производства: учебник / К. И. Васильев [и др.]. — Старый Оскол: ТНТ, 2014. — 484 с.: ил.— Библиогр.: с. 475-479.. — ISBN 978-5-94178-139-3.
2. Ившин, Валерий Петрович Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. — Москва: Инфра-М, 2013. — 400 с.: ил.— Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 395-396.. — ISBN 978-5-16-005162-8.
3. Информационная технология. Автоматизированные системы. Основные положения: Сборник. — официальное изд.. — Москва: Изд-во стандартов, 2002. — 175 с.— Государственные стандарты.

10. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении лабораторных работ бакалавры используют оборудование, оснащенное автоматизированными системами с выводом данных на персональные компьютеры.

Испытательные стенды ф. Элеси (ИФУГ 421xxx.xxx).

При освоении дисциплины используется прикладное программное обеспечение:

1. Пакеты программ ПЭВМ для проектирования SCADA систем (Infinity Lite).

2. Пакеты программ ПЭВМ для проектирования процессов АС (MS Visio).

3. Пакеты программ моделирования и симулирования АС Matlab и Labview.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ 150304 (б) в соответствии с требованиями ФГОС и ПОП по направлению и профилю подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)». Автор: Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании кафедры ИКСУ ИК (протокол №52 от «16» мая 2016 г.).