

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 02 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Средства автоматизации и управления
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств
(код и наименование направления)

Направленность: Автоматизация химико-технологических процессов и
производств (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины

– формирование системы знаний, навыков и умений по выполнению расчетно-конструкторских работ по выбору, созданию и внедрению в эксплуатацию технических средств автоматизации.

В рамках достижения этой цели осуществляется изучение принципов и закономерностей устройства, работы, как отдельных средств автоматизации, так и комплексов.

Задачи учебной дисциплины

- изучение классификации, характеристик средств автоматизации; конструкции, назначения, функций и области применения современных средств автоматизации; принципов разработки технических средств автоматизации с требуемыми характеристиками;
- формирование умения по анализу, конструкции и принципам действия средств автоматизации; выбора технических средств автоматизации для реализации требуемых задач.
- формирование умения разработки и применения схем, средств автоматизации;
- формирование навыков анализа условий применения, выбора, конфигурирования и эксплуатации современных средств автоматизации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– система унификации и агрегатизации;

– элементы, блоки и устройства, комплексы, применяемые при автоматизации технологических процессов;

– функциональные, структурные и принципиальные схемы, описывающие работу как устройств так и комплексов устройств, применяемых для реализации заданных функций управления.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	<p>Знает требования нормативных правовых актов российской федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП; виды, технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы технических средств АСУТП; структурную схему технических средств АСУТП; схему электропитания технических средств АСУТП; нормативные и предельные параметры работы технических средств АСУТП; правила работы на персональном компьютере на уровне пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности; требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</p>	<p>Знает требования нормативных правовых актов российской федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП; виды, технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы технических средств АСУТП; технологии автоматизируемых процессов добычи, переработки, транспорта, хранения, распределения углеводородного сырья, в том числе вспомогательных; технологические схемы обслуживаемых объектов добычи, переработки, транспорта, хранения, распределения углеводородного сырья; основы системотехники; основы микропроцессорной техники, телемеханики; структурную схему технических средств АСУТП; схему электропитания технических средств АСУТП; назначение, устройство и принцип работы оборудования производственных объектов, эксплуатируемых в организации нефтегазовой отрасли; нормативные и предельные параметры работы технических средств АСУТП; характеристики отказов технических</p>	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>средств АСУТП; назначение, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов; порядок проведения заводских, автономных и комплексных предварительных испытаний технических средств АСУТП; номенклатуру и нормы расхода МТР в области АСУТП; порядок расследования аварий, инцидентов, отказов на технологических объектах нефтегазовой отрасли; порядок ведения эксплуатационной и технической документации; стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к формированию отчетности в области эксплуатации средств АСУТП; правила работы на персональном компьютере на уровне пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности; требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</p>	
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	<p>Умеет читать схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения; проводить мониторинг эксплуатации ТС АСУТП; анализировать влияние неисправностей</p>	<p>Умеет читать схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения; проводить мониторинг эксплуатации технических средств АСУТП; анализировать влияние неисправностей в работе</p>	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>в работе ТС на параметры технологического процесса; выявлять отклонения в работе ТС; определять причины изменений и отклонений от нормативных величин параметров работы ТС; выявлять необходимость корректировки параметров работы ТС; настраивать параметры реализованных в АСУТП функций управления; оценивать состояние технических ТС; выявлять дефекты, определять причины неисправности ТС; выявлять и анализировать причины отказов ТС; подбирать подходящие конфигурации ТС; обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда; пользоваться специализированным ПО</p>	<p>технических средств АСУТП на параметры технологического процесса; выявлять отклонения в работе технических средств АСУТП; определять причины изменений и отклонений от нормативных (допустимых) величин параметров работы технических средств АСУТП; выявлять необходимость корректировки параметров работы технических средств АСУТП; настраивать параметры реализованных в АСУТП функций управления, в том числе коэффициенты автоматических регуляторов технологических параметров; оценивать состояние технических средств АСУТП; выявлять дефекты, определять причины неисправности технических средств АСУТП; определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации; оценивать потребность в МТР в области АСУТП; определять необходимость калибровки и поверки технических средств АСУТП; производить наладку технических средств АСУТП в рамках их эксплуатации; выявлять причины отказов технических средств АСУТП; анализировать причины отказов технических средств АСУТП и нарушений технологического процесса; анализировать статистику отказов</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>технических средств АСУТП; формировать информацию о выполнении предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП; формировать отчетную документацию в области эксплуатации технических средств АСУТП; оформлять техническую, эксплуатационную и оперативную документацию в рамках эксплуатации технических средств АСУТП; формировать технические требования к заданиям на проектирование технических средств АСУТП; проводить испытания технических средств АСУТП; оценивать риски и ограничения при замене и реконструкции технических средств АСУТП; подбирать подходящие конфигурации технических средств АСУТП; обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда; пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой; пользоваться специализированным программным обеспечением</p>	
ПК-2.1	ИД-ЗПК-2.1	Владеет навыками мониторинга работы и диагностики ТС АСУТП; определения отклонений параметров работы	Владеет навыками мониторинга работы и диагностики технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли;	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>технических средств АСУТП от заданных режимов; определения неисправностей в работе ТС АСУТП; принятия мер по восстановлению параметров работы ТС АСУТП; наладки ТС АСУТП в рамках их эксплуатации;</p> <p>формирования отчетности в области эксплуатации ТС АСУТП; координации деятельности по соблюдению требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности на технологических объектах нефтегазовой отрасли в области АСУТП;</p> <p>подготовки предложений в состав технических требований к заданиям на проектирование ТС АСУТП; подготовки предложений по формированию текущих и перспективных планов замены или реконструкции ТС АСУТП</p>	<p>определения отклонений параметров работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли от заданных режимов; определения неисправностей в работе технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли в рамках их эксплуатации; принятия мер по восстановлению параметров работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; планирования МТР по направлению АСУТП нефтегазовой отрасли на производственно-эксплуатационные нужды; сопровождения проведения калибровки и поверки технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; настройки автоматических регуляторов, наладки технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли в рамках их эксплуатации; калибровки измерительных каналов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли, контроля проведения их поверки; координации деятельности по выполнению предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; формирования отчетности в области эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; ведения эксплуатационной и оперативной документации в соответствии с</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>инструкциями по эксплуатации средств АСУТП нефтегазовой отрасли; координации деятельности по соблюдению требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности на технологических объектах нефтегазовой отрасли в области АСУТП; работы в составе комиссий по проведению заводских, автономных и комплексных предварительных испытаний технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений в состав технических требований к заданиям на проектирование технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки исходных данных для проектирования технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; формирования информации по выполнению предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; координации деятельности по выполнению мероприятий, направленных на предупреждение отказов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; учета наличия и состава неснижаемого запаса МТР в области АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений по</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			формированию текущих и перспективных планов замены или реконструкции технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, НИОКР; назначение, устройство и принципы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; способы повышения надежности и эффективности эксплуатации технических средств АСУТП; порядок тестирования технических средств АСУТП; передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации технических средств АСУТП	Знает отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, НИОКР; назначение, устройство и принципы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; способы повышения надежности и эффективности эксплуатации технических средств АСУТП; порядок тестирования технических средств АСУТП; методы определения эффективности внедрения новой техники, передовых технологий и рационализаторских предложений; отраслевые стандарты в области рационализаторской деятельности; передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации технических средств АСУТП; требования локальных нормативных актов и распорядительных документов по ресурсосбережению	Экзамен
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет анализировать и оценивать текущие показатели эксплуатации технических средств АСУТП; выявлять факторы, ограничивающие работу технических средств АСУТП; разрабатывать технические решения по повышению	Умеет анализировать и оценивать текущие показатели эксплуатации технических средств АСУТП; выявлять факторы, ограничивающие работу технических средств АСУТП; разрабатывать технические решения по повышению	Расчетно-графическая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП; формировать предложения по повышению эффективности и надежности работы технических средств АСУТП; анализировать, обобщать и определять возможность применения передового опыта в области эксплуатации технических средств АСУТП; тестировать новые технические, оценивать их эффективность; пользоваться специализированным программным обеспечением</p>	<p>эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП; формировать предложения по повышению эффективности и надежности работы технических средств АСУТП; оценивать риски от внедрения новой техники, передовых технологий, рационализаторских предложений; анализировать, обобщать и определять возможность применения передового опыта в области эксплуатации технических средств АСУТП; оценивать эффективность от внедрения инноваций; формировать предложения по предупреждению отказов технических средств АСУТП; применять передовой опыт в области энергосбережения; тестировать новые технические средства АСУТП; оценивать эффективность новых технических средств АСУТП; пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой; пользоваться специализированным программным обеспечением</p>	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	<p>Владеет навыками анализа эффективности и надежности эксплуатации ТС АСУТП; выполнения мероприятий по повышению эффективности и</p>	<p>Владеет навыками анализа эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; выполнения мероприятий по повышению</p>	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		надежности работы ТС АСУТП; формирования предложений по внедрению новой техники, передовых технологий, направленных на повышение надежности работы ТС АСУТП; разработки предложений в программу мероприятий, направленных на предупреждение отказов ТС АСУТП нефтегазовой отрасли; проведения тестирования новых ТС АСУТП	эффективности и надежности работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; формирования предложений по внедрению новой техники, передовых технологий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (далее - НИОКР), направленных на повышение надежности работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; разработки предложений в программу мероприятий, направленных на предупреждение отказов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; проведения тестирования новых технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений по внедрению энергосберегающих технологий; формирования заключений по рационализаторским предложениям и изобретениям, по вопросам совершенствования конструкции технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	
ПК-2.6	ИД-1ПК-2.6	Знает общие принципы функционирования программно-технических средств АСУТП; порядок работы с электронным архивом технической документации; функциональные возможности АСУТП; требования охраны труда, пожарной, промышленной,	Знает основы психологии общения и конфликтологии; основные педагогические приемы; общие принципы функционирования программно-технических средств АСУП; типовые ошибки, возникающие при работе АСУП, признаки их проявления при работе и методы устранения;	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		экологической безопасности и электробезопасности	<p>принципы организации работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту технических средств АСУП; текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них; порядок работы с электронным архивом технической документации; прикладные компьютерные программы для работы с базами данных: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; функциональные возможности АСУП; порядок работы в АСУП; трудовое законодательство Российской Федерации в области оплаты труда, режима труда и отдыха; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>	
ПК-2.6	ИД-2ПК-2.6	<p>Умеет применять современные технические средства обучения; контролировать и оценивать процесс и результаты обучения; искать и просматривать техническую документацию по АСУП для выявления причин ее отказов и нарушений работы в электронном архиве; использовать прикладные программы управления</p>	<p>Умеет использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся пользователей, применять современные технические средства обучения; контролировать и оценивать процесс и результаты обучения; анализировать отказы и нарушения работы АСУП с использованием базы данных нештатных</p>	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		проектами для создания планов по проверке работы, ремонта и замены технических средств АСУТП	ситуаций; выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП; искать и просматривать техническую документацию по АСУП для выявления причин ее отказов и нарушений работы в электронном архиве; использовать прикладные программы управления проектами для создания планов по проверке работы, ремонта и замены технических средств АСУП	
ПК-2.6	ИД-3ПК-2.6	Владеет навыками консультирования пользователей АСУТП; выявления причин отказов и нарушений работы АСУТП; разработки предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУТП	Владеет навыками консультирования пользователей АСУП; выявления причин отказов и нарушений работы АСУП; разработки предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП; разработки плана по проверке работы технических средств АСУП; разработки планов ремонта и замены технических средств АСУП	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	68	68	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	17	17	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	15	15	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	76	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Общие требования к СА, нормативная база, функции СА, классификация, назначение, основные характеристики	2	0	0	9
Применение средств автоматизации для построения автоматических и автоматизированных систем Типовые технические средства автоматизации: классификация, назначение, основные характеристики				
Особенности условий эксплуатации ТСА	1	0	1	10
Особенности условий промышленной эксплуатации ТСА.				
Пневматические и гидравлические средства автоматизации	2	0	0	9
Элементы и устройства пневмоавтоматики и гидроавтоматики. Принципы построения функциональных устройств пневматических АСР				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электрические и электронные средства автоматизации.	3	16	8	10
Элементы и устройства электрической ветви ГСП. СА в системах автоматического регулирования и дискретно-логического управления. Схемы защиты, блокировки, резервирования.				
Исполнительные устройства систем автоматизации	2	8	2	14
Исполнительные механизмы. Регулирующие органы и запорная арматура с автоматическим приводом.				
Промышленные микропроцессорные контроллеры	3	10	3	10
Микропроцессорные контроллеры. Состав. Характеристики. Особенности. Программирование микропроцессорных контроллеров.				
Микропроцессорные средства автоматизации	4	0	1	14
Понятие микропроцессорной техники. Состав микропроцессорных средств автоматизации. Устройства ввода вывода. Устройства связи с объектом. Промышленные сети.				
ИТОГО по 6-му семестру	17	34	15	76
ИТОГО по дисциплине	17	34	15	76

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выбор и комплектация современных ТСА, реализующих заданный ал-горитм функционирования системы управления. Разработка схем системы с использованием выбранных средств автоматизации.
2	Выбор СА для АС по заданным характеристикам. Расчеты при выборе технических средств для реализации требуемых функций в системах автоматизации
3	Разработка схем сигнализации и блокировок
4	Расчёт параметров ТСА входящих в состав измерительного канала.
5	Определение параметров токовой петли. Гальваноразвязка и искроза-щита.
6	Выбор по технологическим параметрам исполнительного механизма и регулирующего органа.
7	Разработка программы контроллера для решения задач управления реализация конфигурирования средств автоматизации

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Конструкция, схемы управления и характеристики электрических исполнительных механизмов
2	Конструкция, схемы управления и характеристики пневматических исполнительных механизмов
3	Построение схем, реализация и экспериментальное исследование характеристик логических устройств управления, систем сигнализации, блокировки, защиты.
4	Построение схем, реализация и экспериментальное исследование характеристик регуляторов.
5	Настройка и технологическое программирование микропроцессорных контроллеров. Программирование одноконтурной и каскадной САР.
6	Исследование устройств и параметров токовой петли.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И.В.Петров. - М.: СОЛОН-Пресс, 2004.	6
2	Соснин О. М. Средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Академия, 2014.	8
3	Ч. 2. - М.: , Нефть и газ, 2005. - (Технические средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие для вузов; Ч. 2).	28
4	Ч.1. - М.: , Нефть и газ, 2005. - (Программные средства систем управления технологическими процессами в нефтяной и газовой промышленности : учебное пособие для вузов; Ч.1).	31
5	Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - Москва: Академия, 2010.	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	А.С. Анашкин, Э.Д. Кадыров, В.Г. Харазов. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления./ Под общ. ред. Харазова В. Г. – СПб : Р-2: Иван Федоров, 2004 .— 366 с. : ил.	60
2	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учебник для вузов / А.П. Пятибратов, Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; Под ред. А.П. Пятибратова .— 4-е изд., перераб. и доп .— М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2008 .— 734 с.	33
3	П.Ю. Сокольчик. Исполнительные устройства систем управления технологическими процессами: учеб. пособие / П.Ю. Сокольчик. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 195 с.	54
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		

	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования : спра-вочное пособие / А.С. Клюев [и др.] ; Под ред. А.С. Ключева .— 3-е изд., стер .— Перепеч. с изд. 1989 .— Москва : Альянс, 2009 .— 367 с.	150
2	Таланов В.Д. Технические средства автоматизации. – изд. 2-е перераб. и доп. М: Фирма "Испо-Сервис", 2002. - 248 с: ил. (СКСА: Серия книг специалиста по ав-томатизации производства)	6

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для впо / Смирнов Ю. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-140779	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Захахатнов В. Г. Технические средства автоматизации : учебное пособие / Захахатнов В. Г., Попов В. М., Афонькина В. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2020.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-130159	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Старостин, А. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / А. А. Старостин, А. В. Лаптева. - Екатеринбург: Уральский? федеральный? университет, ЭБС АСВ, 2015.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks68302	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	комплект типового лабораторного оборудования на основе приборов «ОВЕН» АТППЗ-С-К	2
Лабораторная работа	Стенд исследования систем сигнализации, блокировки, защиты	1
Лабораторная работа	Стенд исследования схем позиционного регулирования	1
Лабораторная работа	Стенд исследования характеристик пневматических ИУ	1
Лабораторная работа	Стенд исследования характеристик электрических ИУ	1
Лабораторная работа	Стенд микропроцессорных контроллеров «Ремиконт Р-130»	1
Лабораторная работа	Учебный стенд пневмоавтоматики DID-BASE «Camozzi»	1
Лекция	Мультимедиа комплекс на базе проектора Pana-sonic PT-LB60NTE, доска, парты, стол преподавателя	1
Практическое занятие	Мультимедиа комплекс на базе проектора Pana-sonic PT-LB60NTE, доска, парты, стол преподавателя	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Средства автоматизации и управления»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автоматизация химико-технологических процессов и производств
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	Оборудование и автоматизация химических производств
Форма обучения:	очная
Курс: <u>3</u>	Семестр(ы): <u>6</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u> ч
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен:	6 семестр

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно рабочей программы дисциплины (РПД) освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля, в которых предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация по дисциплине в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

Таблица 1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля				
	текущий	рубежный	рубежный	рубежный	промежуточный
	КР	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
Знает:					
Знает требования нормативных правовых актов российской федерации, локальных нормативных актов, распорядительных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП; виды, технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы технических средств АСУТП; технологии автоматизируемых процессов добычи, переработки, транспорта, хранения, распределения углеводородного сырья, в том числе вспомогательных; технологические схемы обслуживаемых объектов добычи, переработки, транспорта, хранения, распределения углеводородного сырья; основы системотехники; основы микропроцессорной техники, телемеханики; структурную схему технических средств АСУТП; схему электропитания технических средств АСУТП; назначение, устройство и принцип работы оборудования производственных объектов, эксплуатируемых в организации нефтегазовой отрасли; нормативные и предельные параметры работы технических средств АСУТП; характеристики отказов технических средств АСУТП; назначение, устройство и принципы работы контрольно-измерительных приборов, диагностического оборудования и инструментов; порядок проведения заводских, автономных и комплексных предварительных испытаний технических средств АСУТП; номенклатуру и нормы расхода МТР в области АСУТП; порядок расследования аварий, инцидентов, отказов на технологических объектах нефтегазовой отрасли; порядок ведения эксплуатационной и технической документации; стандарты, технические регламенты, руководства (инструкции), устанавливающие требования к формированию отчетности в области эксплуатации средств АСУТП; правила работы на персональном компьютере на уровне пользователя, используемое программное обеспечение по направлению деятельности; требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	+				+
Знает отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, НИОКР; назначение, устройство и принципы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; способы повышения надежности и эффективности эксплуатации технических средств АСУТП; порядок тестирования технических средств АСУТП; методы определения эффективности внедрения новой техники, передовых технологий и рационализаторских предложений; отраслевые стандарты в области рационализаторской деятельности; передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации технических средств АСУТП; требования локальных нормативных актов и распорядительных документов	+				+

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля				
	текущий	рубежный	рубежный	рубежный	промежуточный
	КР	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
по ресурсосбережению					
Знает основы психологии общения и конфликтологии; основные педагогические приемы; общие принципы функционирования программно-технических средств АСУП; типовые ошибки, возникающие при работе АСУП, признаки их проявления при работе и методы устранения; принципы организации работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту технических средств АСУП; текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них; порядок работы с электронным архивом технической документации; прикладные компьютерные программы для работы с базами данных: наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; функциональные возможности АСУП; порядок работы в АСУП; трудовое законодательство Российской Федерации в области оплаты труда, режима труда и отдыха; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности	+				+
Умеет:					
читать схемы, чертежи и техническую документацию общего и специального назначения; проводить мониторинг эксплуатации технических средств АСУТП; анализировать влияние неисправностей в работе технических средств АСУТП на параметры технологического процесса; выявлять отклонения в работе технических средств АСУТП; определять причины изменений и отклонений от нормативных (допустимых) величин параметров работы технических средств АСУТП; выявлять необходимость корректировки параметров работы технических средств АСУТП; настраивать параметры реализованных в АСУТП функций управления, в том числе коэффициенты автоматических регуляторов технологических параметров; оценивать состояние технических средств АСУТП; выявлять дефекты, определять причины неисправности технических средств АСУТП; определять пригодность технических средств АСУТП к дальнейшей эксплуатации; оценивать потребность в МТР в области АСУТП; определять необходимость калибровки и поверки технических средств АСУТП; производить наладку технических средств АСУТП в рамках их эксплуатации; выявлять причины отказов технических средств АСУТП; анализировать причины отказов технических средств АСУТП и нарушений технологического процесса; анализировать статистику отказов технических средств АСУТП; формировать информацию о выполнении предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП; формировать отчетную документацию в области эксплуатации технических средств АСУТП; оформлять техническую, эксплуатационную и оперативную документацию в рамках эксплуатации технических средств АСУТП; формировать технические требования к заданиям на		+	+		

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля				
	текущий	рубежный	рубежный	рубежный	промежуточный
	КР	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
проектирование технических средств АСУТП; проводить испытания технических средств АСУТП; оценивать риски и ограничения при замене и реконструкции технических средств АСУТП; подбирать подходящие конфигурации технических средств АСУТП; обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда; пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой; пользоваться специализированным программным обеспечением					
анализировать и оценивать текущие показатели эксплуатации технических средств АСУТП; выявлять факторы, ограничивающие работу технических средств АСУТП; разрабатывать технические решения по повышению эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП; формировать предложения по повышению эффективности и надежности работы технических средств АСУТП; оценивать риски от внедрения новой техники, передовых технологий, рационализаторских предложений; анализировать, обобщать и определять возможность применения передового опыта в области эксплуатации технических средств АСУТП; оценивать эффективность от внедрения инноваций; формировать предложения по предупреждению отказов технических средств АСУТП; применять передовой опыт в области энергосбережения; тестировать новые технические средства АСУТП; оценивать эффективность новых технических средств АСУТП; пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой; пользоваться специализированным программным обеспечением			+		
использовать педагогически обоснованные формы, методы и приемы организации деятельности обучающихся пользователей, применять современные технические средства обучения; контролировать и оценивать процесс и результаты обучения; анализировать отказы и нарушения работы АСУП с использованием базы данных нештатных ситуаций; выявлять причины отказов и нарушений работы АСУП; искать и просматривать техническую документацию по АСУП для выявления причин ее отказов и нарушений работы в электронном архиве; использовать прикладные программы управления проектами для создания планов по проверке работы, ремонта и замены технических средств АСУП				+	
Владеет:					
навыками мониторинга работы и диагностики технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; определения отклонений параметров работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли от заданных режимов; определения неисправностей в работе технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли в рамках их эксплуатации; принятия мер по восстановлению параметров работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; планирования МТР по направлению АСУТП нефтегазовой отрасли на производственно- эксплуатационные нужды;		+		+	

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля				
	текущий	рубежный	рубежный	рубежный	промежуточный
	КР	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
сопровождения проведения калибровки и поверки технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; настройки автоматических регуляторов, наладки технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли в рамках их эксплуатации; калибровки измерительных каналов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли, контроля проведения их поверки; координации деятельности по выполнению предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; формирования отчетности в области эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; ведения эксплуатационной и оперативной документации в соответствии с инструкциями по эксплуатации средств АСУТП нефтегазовой отрасли; координации деятельности по соблюдению требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности на технологических объектах нефтегазовой отрасли в области АСУТП; работы в составе комиссий по проведению заводских, автономных и комплексных предварительных испытаний технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений в состав технических требований к заданиям на проектирование технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки исходных данных для проектирования технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; формирования информации по выполнению предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; координации деятельности по выполнению мероприятий, направленных на предупреждение отказов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; учета наличия и состава неснижаемого запаса МТР в области АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений по формированию текущих и перспективных планов замены или реконструкции технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли					
навыками анализа эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; выполнения мероприятий по повышению эффективности и надежности работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; формирования предложений по внедрению новой техники, передовых технологий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (далее - НИОКР), направленных на повышение надежности работы технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; разработки предложений в программу мероприятий, направленных на предупреждение отказов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; проведения тестирования новых технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений по внедрению энергосберегающих технологий; формирования заключений по рационализаторским предложениям и изобретениям, по вопросам совершенствования конструкции				+	

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля				
	текущий	рубежный	рубежный	рубежный	промежуточный
	КР	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли					
навыками консультирования пользователей АСУП; выявления причин отказов и нарушений работы АСУП; разработки предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП; разработки плана по проверке работы технических средств АСУП; разработки планов ремонта и замены технических средств АСУП					+

- ТК – текущий контроль в форме контрольной работы по теме, опроса (*оценка знаний*);
- РК – рубежный контроль в форме контрольной работы по модулю (*оценка знаний, умений*);
- ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (*оценка умений и навыков*);
- Э – экзамен – *оценка знаний, умений и навыков*

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1 Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится по каждой теме в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (таблица 1) проводится в форме результатов выполнения заданий на практических занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ и написания контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1 Выполнение и защита лабораторных работ

Всего запланировано 6 лабораторных работ. Темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы

Результаты защиты лабораторных работ по 4-х балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде

интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.2 Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано три рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Контрольная работа по модулю 1 (КР1), контрольная работа по модулю 2 (КР2), разнесены во времени на 3 недели. Некоторые типовые вопросы к контрольным работам приведены ниже.

Типовые вопросы к КР1:

1. Функции автоматизированных систем: сбор, преобразование, отображение информации.
2. Функции автоматизированных систем: вычисление критерия управления; вычисление оптимальных управлений; реализация оптимальных управлений.
3. Показатели качества информационных функций.
4. Показатели качества управляющих функций.

Типовые вопросы к КР 2:

1. Аналоговые пневматические элементы и устройства.
2. Дискретные элементы и устройство пневмоавтоматики.
3. Понятие функциональной обратной связи (ФОС), использование ФОС для построения ТСА с заданными характеристиками.
4. Регуляторы с импульсным выходным сигналом.

Типовые вопросы к КР 3:

1. Классификация микропроцессоров.
2. Характеристики микропроцессоров.
3. Виды и назначение УСО.
4. Характеристики УСО.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Результаты рубежных (промежуточных) контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания знаний, умений и владений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

К сдаче экзамена по курсу «Средства автоматизации и управления» допускаются студенты, которые выполнили:

- весь объем самостоятельной работы, предусмотренный заданиями для практических и лабораторных занятий;
- успешно защитили лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой;
- аттестованы по результатам рубежного контроля, предусмотренного рабочей программой.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по экзаменационным билетам. Билет включает два вопроса и практическое задание.

Экзаменатору предоставляется право задавать студенту дополнительные вопросы по программе данного курса.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Некоторые типовые вопросы и задания для экзамена приведены в п. 2.3.1. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Общие принципы построения ГСП.
2. Понятия: приборы и средства автоматизации (ПрСА), естественный сигнал унифицированный сигнал, совместимость ТС, интерфейс, работоспособность устройства, надежность изделия.
3. Общие сведения о пневматических средствах автоматизации. Достоинства, недостатки, область применения. Принципы конструирования ПСА. Принцип компенсации перемещений, принцип компенсации перемещений сил.
4. Особенности электронных ТСА.
5. Виды промышленной сигнализации: технологическая, состояния оборудования (в т.ч. положений), охранная и др.

Типовые вопросы и практические задания для контроля приобретенных умений

1. Формулирование требований к промышленной технологической сигнализации.
2. Требования по применению ИУ на ОУ.
3. Выбор пусковой аппаратуры.
4. Применение ФОС для построения СУ и требуемыми характеристиками.

Типовые задания для контроля приобретенных владений:

1. Разработать схему непрерывного регулирования уровня с использованием МИМ с электро-пневно позиционером и привести функциональную, структурную и принципиальную (клеммы показать условно) схемы. Предусмотреть БИЗ.
2. Разработать схему позиционного регулирования температуры с использованием ТЭН. и привести функциональную, структурную и принципиальную (клеммы показать условно) схемы Предусмотреть пассивный БИЗ.
3. Разработать схему схемы регулирования давления с использованием ПИМ. и привести функциональную, структурную и принципиальную (клеммы показать условно) Предусмотреть активный БИЗ.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2 Шкалы и критерии оценивания результатов обучения на экзамене

Промежуточная аттестация обучающихся во время экзамена ориентирована на оценку освоения заданных компетенций по достигнутым результатам обучения по

дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владение).

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов знать, уметь и владеть приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.