

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: Комплектация монтаж и наладка средств автоматизации
(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 изучения дисциплины по направлению подготовки – формирование системы знаний, навыков и умений по выполнению работ по составлению заявок на оборудование, технические средства и системы автоматизации, а также по монтажу, наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному техническому, эксплуатационному обслуживанию оборудования, средств и систем автоматизации, средств программного обеспечения.

В рамках достижения этой цели осуществляется изучение принципов и требований, принятых в промышленности к комплектации и подготовке средств автоматизации к монтажу и наладке, проведению монтажных работ и порядка проведения автономных и комплексных пуско-наладочных работ.

Задачи учебной дисциплины

- изучение процессов комплектации технического и программного обеспечения (ТО и ПО), в том числе, составление заявок на оборудование, технические средства и системы автоматизации; процессов наладки, настройки, регулировки, опытной проверки, технического, эксплуатационного обслуживания оборудования, средств и систем автоматизации.
- формирование умения по составлению заявок на оборудование, технические средства и системы автоматизации, испытаний и управления, запасные части, инструкции по испытаниям и эксплуатации данных средств и систем, техническую документацию на их ремонт;
- формирование навыков комплектации технического и программного обеспечения, составление заявок на оборудование, технические средства и системы автоматизации; процессов монтажа наладки, настройки, регулировки, опытной проверки, технического, эксплуатационного обслуживания оборудования, средств и систем автоматизации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- процессы, работы, решения и документы комплектации систем автоматизации;
- процессы, работы, решения и документы монтажа систем автоматизации;
- процессы, работы, решения и документы по наладке систем автоматизации.

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 РФ, распорядительных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП; виды, технико-эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; основы микропроцессорной техники, телемеханики; структурную схему технических средств АСУТП; схему электропитания технических средств АСУТП; нормативные и предельные параметры работы технических средств АСУТП; порядок проведения заводских, автономных и комплексных предварительных испытаний технических средств АСУТП; порядок ведения эксплуатационной и технической документации; руководства, устанавливающие требования к формированию отчетности в области эксплуатации средств АСУТП</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>	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
			<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; анализировать влияние неисправностей в работе ТС АСУТП на параметры технологического процесса; выявлять отклонения в работе ТС</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>	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
		<p>АСУТП; определять причины изменений и отклонений от нормативных величин параметров работы технических средств АСУТП; выявлять необходимость корректировки параметров работы ТС АСУТП; настраивать параметры реализованных в АСУТП функций управления; оценивать состояние ТС АСУТП; выявлять дефекты, определять причины неисправности ТС АСУТП; определять пригодность ТС АСУТП к дальнейшей эксплуатации; производить наладку ТС АСУТП; выявлять и анализировать причины отказов ТС АСУТП; проводить испытания ТС АСУТП; обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда</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 технических средств АСУТП; определения отклонений	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>параметров работы технических средств АСУТП 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; настройки, наладки технических средств АСУТП; калибровки измерительных каналов АСУТП; 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</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; назначение, устройство и принципы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; способы повышения надежности и эффективности эксплуатации технических средств АСУТП; порядок тестирования технических средств АСУТП; отраслевые стандарты в области рационализаторской деятельности; передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации технических средств АСУТП; требования локальных нормативных актов и распорядительных документов по ресурсосбережению 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; тестировать новые технические средства АСУТП;	Умеет анализировать и оценивать текущие показатели эксплуатации технических средств АСУТП; выявлять факторы, ограничивающие работу технических средств АСУТП; разрабатывать технические решения по повышению	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		оценивать эффективность новых технических средств АСУТП; пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой; пользоваться специализированным программным обеспечением	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	
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками анализа эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП; разработки предложений в программу мероприятий,	Владеет навыками анализа эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; выполнения мероприятий по повышению	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		направленных на предупреждение отказов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; проведения тестирования новых технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	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; типовые ошибки, возникающие при работе АСУТП, признаки их проявления при работе и методы устранения; принципы организации работ по техническому обслуживанию и планово	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
		<p>-предупредительному ремонту технических средств АСУТП; порядок работы с электронным архивом технической документации; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; функциональные возможности АСУТП; порядок работы в АСУТП; трудовое законодательство РФ в области требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности</p>	<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; анализировать отказы и нарушения работы АСУТП; выявлять причины отказов и нарушений работы АСУТП; искать и просматривать техническую документацию по</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
		АСУТП 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 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; разработки плана по проверке работы технических средств АСУТП; разработки планов ремонта и замены технических средств 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	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	36	36	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
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
7-й семестр				
Жизненный цикл автоматизированных систем.	6	4	2	2
Стадии и этапы создания автоматизированных систем. Место рассматриваемых процессов в жизненном цикле АС. Участники разработки автоматизированных систем. Документы, определяющие ведение процессов комплектации, монтажа и наладки.				
Ввод автоматизированных систем в действие	4	0	0	4
Стадия ввода автоматизированных систем в действие. Состав работ по вводу АС в действие.				
Комплектация АС.	4	0	2	8
Подготовка и оформление документов по комплектации АС техническими и программными средствами. Организация процессов комплектации.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Монтаж АС.	7	7	5	24
Организация строительно-монтажных работ. Подготовка объекта к монтажу. Монтаж датчиков и исполнительных устройств. Сборка и монтаж щитов, пультов, стативов. Монтаж кабельных и трубных проводок. Правила монтажа взрывозащищенного электрооборудования.				
Наладка АС.	7	6	5	24
Организация работ по пуско-наладке Наладка системы электропитания. Наладка информационных каналов. Наладка операторного интерфейса. Наладка контуров регулирования и управления. Наладка систем сигнализации и противоаварийной защиты.				
Испытания АС.	8	1	2	10
Предварительные испытания. Опытная эксплуатация. Приемо-сдаточные испытания. Ввод системы в промышленную эксплуатацию.				
ИТОГО по 7-му семестру	36	18	16	72
ИТОГО по дисциплине	36	18	16	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка решений на комплектацию АС техническими средствами. Формирование документов для комплектации ТО и ПО.
2	Обеспечение процессов комплектации, монтажа и наладки полевого оборудования. Разработка документов, порядок работ.
3	Обеспечение процессов комплектации, монтажа и наладки щитов, пультов стативов. Разработка документов, порядок работ.
4	Обеспечение процессов комплектации, монтажа и проверки внешних кабельных и трубных проводок. Разработка документов, порядок работ.
5	Монтаж и наладка аналоговых и цифровых линий связи.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Комплектация, монтаж и наладка датчиков и исполнительных устройств
2	Комплектация и монтаж шкафов управления и внешних электрических проводок.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
3	Комплектация, монтаж и наладка микропроцессорных устройств автоматизации (контроллеров, регуляторов, вторичных приборов)
4	Наладка аналоговых и дискретных каналов ввода-вывода
5	Наладка цифровых каналов передачи данных.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	Клюев С. А. Монтаж средств измерений и систем автоматизации / С. А. Клюев. - Москва: Испо-Сервис, 2002.	10
2	Т. 1. - Москва, Вологда: , Инфра-Инженерия, 2018. - (Справочник инженера по АСУТП: Проектирование и разработка / Ю. Н. Федоров : учебно-практическое пособие : в 2 т.; Т. 1).	4
3	Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП : проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. - Москва: Инфра-Инженерия, 2008.	15
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справочное пособие / А.С. Клюев [и др.]; Под ред. А. С. Клюева.— 2-е изд., перераб. и доп.— Стер.— Москва: Альянс, 2015 .— 464 с.	55
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	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 Фе-доров, 2004 .— 366 с. : ил.	60
2	Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования : справочное пособие / А.С. Клюев [и др.] ; Под ред. А.С. Клюева .— 3-е изд., стер .— Перепеч. с изд. 1989 .— Москва : Альянс, 2009 .— 367 с.	151
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.	69
4	Федоров Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП : методиче-ское пособие / Ю. Н. Федоров .— Москва : Инфра-Инженерия, 2011 .— 566 с., 33 усл. печ. л. : ил. — Библиогр.: с. 550-552 .— Прил.: с. 171-546	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Алтухов И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: в 2 кн. Кн 2 : учеб. пособие. К. 2 / Алтухов И. В., Епифанов А. Д., Черных А. Г. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2012. - (Монтаж электрооборудования и средств автоматизации; К. 2).	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-133350	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Алтухов И. В. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: в 2 кн. Книга 1 : учеб. пособие. К. 1 / Алтухов И. В., Епифанов А. Д., Черных А. Г. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2012. - (Монтаж электрооборудования и средств автоматизации; К. 1).	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-133349	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации. Ч.1. Ч. 1. - Челябинск: ЮУрГАУ, 2010. - (Монтаж электрооборудования и средств автоматизации; Ч. 1).	http://elib.pstu.ru/Record/lan9628	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Монтаж приборов, средств автоматизации и слаботочных устройств : [справочное пособие] / А. С. Клюев [и др.]. - Москва: Альянс, 2017.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks199848	сеть Интернет; 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
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

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/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.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	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 Panasonic 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
«Комплектация, монтаж и наладка средств автоматизации»

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>4</u>	Семестр(ы): <u>7</u>
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u> ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u> ч
Форма промежуточной аттестации::	
Экзамен:	7 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 (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле 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 (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, выполнении расчетно-графических работ. Виды контроля сведены в таблицу 1.

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

Таблица 1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный			Промежуточный	
	ТК	ПК	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
В результате освоения дисциплины студент						
Знает:						
требования нормативных правовых актов РФ, распорядительных документов и технической документации в области эксплуатации технических средств АСУТП; виды, технико- эксплуатационные характеристики, конструктивные особенности, режимы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; основы микропроцессорной техники, телемеханики; структурную схему технических средств АСУТП; схему электропитания технических средств АСУТП; нормативные и предельные параметры работы технических средств АСУТП; порядок проведения заводских, автономных и комплексных предварительных испытаний технических средств АСУТП; порядок ведения эксплуатационной и технической документации; руководства, устанавливающие требования к формированию отчетности в области эксплуатации средств АСУТП			+		+	+
отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий; назначение, устройство и принципы работы технических средств АСУТП; основы системотехники; способы повышения надежности и эффективности эксплуатации технических средств АСУТП; порядок тестирования технических средств АСУТП; отраслевые стандарты в области рационализаторской деятельности; передовые энергосберегающие технологии при эксплуатации технических средств АСУТП; требования локальных нормативных актов и распорядительных документов по ресурсосбережению АСУТП			+	+	+	+
общие принципы функционирования программно-технических средств АСУТП; типовые ошибки, возникающие при работе АСУТП, признаки их проявления при работе и методы устранения; принципы организации работ по техническому обслуживанию и планово -предупредительному ремонту технических средств АСУТП; порядок работы с электронным архивом технической документации; прикладные программы управления проектами: наименования, возможности и порядок работы в них; функциональные возможности АСУТП; порядок работы в АСУТП; трудовое законодательство РФ в области требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности		+	+	+	+	+

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный				Промежуточный
	ТК	ПК	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
Умеет:						
читать схемы, чертежи и техническую документацию; анализировать влияние неисправностей в работе ТС АСУТП на параметры технологического процесса; выявлять отклонения в работе ТС АСУТП; определять причины изменений и отклонений от нормативных величин параметров работы технических средств АСУТП; выявлять необходимость корректировки параметров работы ТС АСУТП; настраивать параметры реализованных в АСУТП функций управления; оценивать состояние ТС АСУТП; выявлять дефекты, определять причины неисправности ТС АСУТП; определять пригодность ТС АСУТП к дальнейшей эксплуатации; производить наладку ТС АСУТП; выявлять и анализировать причины отказов ТС АСУТП; проводить испытания ТС АСУТП; обеспечивать соблюдение требований промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда	+	+	+		+	
анализировать и оценивать текущие показатели эксплуатации технических средств АСУТП; выявлять факторы, ограничивающие работу технических средств АСУТП; тестировать новые технические средства АСУТП; оценивать эффективность новых технических средств АСУТП; пользоваться персональным компьютером и его периферийными устройствами, оргтехникой; пользоваться специализированным программным обеспечением			+	+		
применять современные технические средства обучения; контролировать и оценивать процесс и результаты обучения; анализировать отказы и нарушения работы АСУТП; выявлять причины отказов и нарушений работы АСУТП; искать и просматривать техническую документацию по АСУТП 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 АСУТП	+				+	+
Владеет:						
навыками мониторинга работы и диагностики технических средств АСУТП; определения отклонений параметров работы технических средств АСУТП 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; настройки, наладки технических средств АСУТП; калибровки измерительных каналов АСУТП; координации		+	+			

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный				Промежуточный
	ТК	ПК	ПЗ	РГР	ЛР	Экзамен
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						
навыками консультирования пользователей АСУТП; выявления причин отказов и нарушений работы АСУТП; разработки предложений по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУТП; разработки плана по проверке работы технических средств АСУТП; разработки планов ремонта и замены технических средств АСУТП	+				+	
навыками анализа эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП; разработки предложений в программу мероприятий, направленных на предупреждение отказов технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; проведения тестирования новых технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли						+

Примечание:

ТК – текущий контроль в форме контрольной работы по теме (оценка знаний);

ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы по модулю (оценка знаний);

РГР – расчетно-графическая работа (индивидуальное задание) (оценка умений и навыков);

ПЗ – практические занятия (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка 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-х 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, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1) проводится в форме результатов выполнения заданий на практических занятиях, выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения расчетно-графических работ и написания контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1 Выполнение и защита лабораторных работ

Всего запланировано 4 лабораторных работы. 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 Контроль расчетно-графических работ

Перечень тем расчетно-графических работ приведен в РПД. Варианты исходных данных к темам конкретных расчетно-графических работ выдаются каждому студенту индивидуально.

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

Результаты защиты расчетно-графических работ по 4-х балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2.3 Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланированы две рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Некоторые типовые вопросы к контрольным работам приведены ниже.

Типовые вопросы к контрольной работе №1.

Модуль 1. Жизненный цикл автоматизированных систем. Ввод автоматизированных систем в действие

1. Состав стадии «Ввод в действие».
2. Организации – участники работ по созданию АС.
3. Оформление и содержание организационно-распорядительных документов монтажа и наладки.
4. Проект производства работ.

Типовые вопросы к контрольной работе №2

Модуль 2. Процессы и решения по комплектации, монтажу и наладке автоматизированных систем

1. Документирование процесса комплектации.
2. Правила выполнения заказной спецификации изделий, оборудования, материалов.
3. Закладные конструкции. Виды монтажа закладных конструкций.
4. Монтаж датчиков температуры.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Результаты рубежных (промежуточных) контрольных работ по 4-х 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)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили:

- весь объем самостоятельной работы, предусмотренный заданиями для практических и лабораторных занятий;
- успешно защитили лабораторные и **расчетно-графические 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

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Состав работ и содержание этапов на стадии «Ввод в действие».
2. Состав монтажных организаций. Обязанности ИТР монтажных организаций.
3. Проект производства работ.
4. Состав комплекта рабочей документации.
5. Проектно-сметные документы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Формирование документов для проведения испытаний.
2. Сдача технических средств для проведения пусконаладочных работ.
3. Проведение предварительных испытаний.
4. Проведение приёмочных испытаний.
5. Порядок наладки регуляторов.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Заполнение заказной спецификации изделий, оборудования материалов.
2. Составление технологической карты по монтажу датчика на объекте.
3. Выполнение наладки позиционного регулятора.
4. Составление таблицы конфигурирования системы сигнализации и блокировки.
5. Выполнение наладки ПИД регулятора.

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 шкалы 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.