

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:** Проектирование автоматизированных систем  
(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 – формирование системы знаний, навыков и умений, связанных с предпроектными работами, участием в разработке проектов по автоматизации, выполнением расчетно-конструкторских работ, связанных с проектными работами, а также с участием в работах, связанных с вводом систем в эксплуатацию.

Задачи учебной дисциплины

- изучение жизненного цикла (ЖЦ) автоматизированных систем (АС), принципов разработки АС и методов ведения проектных работ на АС с учётом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием информационных технологий;
- формирование умения по выполнению проектно-расчетных работ на стадиях технического и рабочего проектирования АС; подготовки данных и составления технических заданий на проектирование АС; использованию систем автоматизированного проектирования и использования ЭВМ в проектных работах разработки и применения схем, средств автоматизации;
- формирование навыков организации проектных работ на АС; выполнения отдельных проектных решений по разработке АС и формирования проектных документов (документирования) технорабочего проекта; владения САПР.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методология разработки АС, в том числе проектных решений и проектной документации;
- стандарты, определяющие функционирование АС, порядок и правила разработки проектных решений, требования по оформлению и комплектованию проектных документов;
- отдельные проектные решения и методики их принятия, определяющие архитектуру и параметры АС.

## 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, 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; технологические схемы и их особенности обслуживаемых объектов; основы системотехники; основы микропроцессорной техники, телемеханики; структурную схему технических средств АСУТП; схему электропитания технических средств АСУТП; нормативные и предельные параметры работы технических 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>	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, техническую документацию общего и специального назначения; анализировать причины отказов технических средств АСУТП; формировать</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>	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>информацию о выполнении предписаний органов контроля и надзора, касающихся эксплуатации технических средств АСУТП;</p> <p>формировать отчетную документацию в области эксплуатации технических средств АСУТП;</p> <p>оформлять техническую, эксплуатационную и оперативную документацию в рамках эксплуатации технических средств АСУТП;</p> <p>формировать технические требования к заданиям на проектирование 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 ОТ</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; формирования	Владеет навыками мониторинга работы и диагностики технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли;	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>отчетности в области эксплуатации технических средств АСУТП;</p> <p>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 технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки исходных данных для проектирования технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки предложений по формированию текущих и перспективных планов замены или реконструкции технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли</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-3.1	ИД-1ПК-3.1	Знает правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации; типовые формы отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила автоматизированной системы управления организацией; программу для написания и модификации документов, проведения расчетов; систему автоматизированного проектирования	Знает правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации; типовые формы отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила автоматизированной системы управления организацией; программу для написания и модификации документов, проведения расчетов; систему автоматизированного проектирования	Защита лабораторной работы
ПК-3.1	ИД-2ПК-3.1	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного ТЗ на проведение предпроектного обследования объекта автоматизации к составу и содержанию отчета о проведенном обследовании с целью определения полноты данных для его составления; осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, в том	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение предпроектного обследования объекта автоматизации к составу и содержанию отчета о проведенном обследовании с целью определения полноты данных для его составления; осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, в том	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; выполнять расчеты для составления отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации	числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; выполнять расчеты для составления отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации	
ПК-3.1	ИД-3ПК-3.1	Владеет навыками изучения технической документации на объект автоматизации; изучения данных по результатам предпроектного обследования объекта автоматизации; составления отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	Владеет навыками изучения технической документации на объект автоматизации; изучения данных по результатам предпроектного обследования объекта автоматизации; составления отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации	Курсовая работа
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знает правила выполнения графических и текстовых разделов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает правила выполнения графических и текстовых разделов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Курсовая работа
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	Умеет применять требования НТД, технического задания на разработку проекта АСУТП к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; применять САПР и программу для	Умеет применять требования нормативно-технической документации, технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта АСУТП; выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов АСУТП	конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	Владеет навыками оформления графических разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; оформления текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Владеет навыками оформления графических разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; оформления текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Защита лабораторной работы
ПК-3.3	ИД-1ПК-3.3	Знает требования законодательства	Знает требования законодательства	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к работе объекта автоматизации; методики определения характеристик объекта автоматизации при различных режимах работы; правила технической эксплуатации электроснабжения АСУТП; критерии оценки эффективности работы объекта автоматизации	Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к работе объекта автоматизации; методики определения характеристик объекта автоматизации при различных режимах работы; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; критерии оценки эффективности работы объекта автоматизации	
ПК-3.3	ИД-2ПК-3.3	Умеет применять правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта автоматизации для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования; определять в процессе предпроектного обследования параметры объекта автоматизации при различных режимах работы согласно методикам и процедурам системы менеджмента качества, требованиям частного технического задания на проведение обследования	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта автоматизации для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования; определять в процессе предпроектного обследования параметры объекта автоматизации при различных режимах работы согласно методикам и процедурам системы менеджмента качества, требованиям частного технического задания на проведение обследования	Экзамен
ПК-3.3	ИД-3ПК-3.3	Владеет навыками анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации;	Владеет навыками анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации;	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		определение характеристик объекта автоматизации	определение характеристик объекта автоматизации	
ПК-3.4	ИД-1ПК-3.4	Знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству АСУТП; правила проектирования АСУТП; методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования АСУТП; типовые проектные решения АСУТП; правила технической эксплуатации электроустановок АСУТП как потребителя	Знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	Экзамен
ПК-3.4	ИД-2ПК-3.4	Умеет применять требования НТД, требования частного ТЗ на разработку разделов проекта АСУТП для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и	Умеет применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		<p>реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке АСУТП; применять САПР для разработки графических частей разделов проекта на различных стадиях проектирования АСУТП; применять САПР для написания и модификации документов разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования АСУТП; выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования АСУТП</p>	<p>проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; применять систему автоматизированного проектирования и</p>	

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			<p>программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	
ПК-3.4	ИД-3ПК-3.4	<p>Владеет навыками анализа технического задания на проектирование на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; выбора оборудования на</p>	<p>Владеет навыками анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; выбора оборудования для</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
		различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования АСУТП	отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами	

### 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)	18	18	
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



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				
Автоматизированные системы (АС), общие требования к АС при создании и эксплуатации и процессу проектирования АС.	2	1	1	8
Термины и определения. Общие требования к АС при создании и эксплуатации. Общие принципы проектирования систем автоматизации. Системный подход к проектированию. Содержание и назначение проектных работ, принимаемых решений в ходе выполнения проекта на АС. Организация проектирования автоматизированных систем. Особенности проектирования распределенных систем управления.				
Виды обеспечения АС	4	1	2	10
Краткая характеристика видов обеспечения АС. Состав, содержание и назначение видов обеспечения АС. Общесистемные решения. Техническое обеспечение. Программное обеспечение (ПО). Информационное обеспечение. Лингвистическое, метрологическое и организационное обеспечение.				
Жизненный цикл АС. Состав ЖЦ. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления	7	3	4	12
Стадии и этапы создания АС. Методы и средства оформления проектных решений в виде документов. Состав, содержание и назначение проектных документов. Содержание и организация работ на предпроектных и проектных стадиях создания АС, проектная документация. Содержание и организация работ при вводе в действие АС и её сопровождении. Техническая документация стадий. Информационная поддержка жизненного цикла.				
Проектирование технического обеспечения.	8	8	6	12
Разработка технических решений. Разработка решений рабочей документации. Принципиальные схемы. Пункты управления. Внешние проводки.				
Проектирование информационного и программного обеспечения.	4	0	0	10
Проектирование информационного обеспечения АС. Проектирование программного обеспечения АС.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Автоматизированное проектирование систем автоматизации управления	4	2	0	10
Автоматизация проектных работ. Системы автоматизированного проектирования.				
Проектирование АС для условий взрывоопасных и пожароопасных производств	7	3	3	10
Характеристики взрывоопасных и пожароопасных технологических производств. Взрывоопасные среды и зоны технологических процессов и производств. Особенности проектирования систем автоматизации взрывопожароопасных и химически опасных производств.				
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	Анализ объёма и состава проектной документации. Формирование комплекта технической и рабочей документации.
2	Проектирование общего обеспечения. Анализ объекта автоматизации с точки зрения проектных работ. Разработка и оформление функциональных схем автоматизации и структурных схем КТС.
3	Анализ требований к электропитанию систем автоматики. Проектирование электропитания АС. Выполнение принципиальных схем электропитания.
4	Проектирование систем управления в реальном времени и систем про-граммного управления объектами. Решение задач при проектировании систем управления дискретными, непрерывными и дискретно-непрерывными объектами. Разработка принципиальных схем систем.
5	Проектирование щитов и пультов. Разработка проектной документации на щиты и пульты.
6	Проектирование кабельных проводок. Расчет и выбор кабелей и кабельных конструкций. Разработка проектной документации на внешние проводки.

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Системы автоматизированного проектирования (САПР). Назначение. Архитектуры и возможностей САПР. Подготовка шаблонов для реализации рабочей документации.
2	Разработка библиотек для ТРП. Формирование шаблонов документов и подшивок.
3	Разработка документов ТРП марки АТХ с применением САПР. Выполнение документов ОО и функциональных схем автоматизации.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
4	Разработка решений и документов ТРП марки АТХ с применением САПР. Выполнение принципиальных схем.
5	Разработка решений и документов ТРП марки АТХ с применением САПР. Проектирование щитов автоматики.
6	Разработка решений и документов ТРП марки АТХ с применением САПР. Проектирование кабельных проводок.

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка комплекса решений и оформление технорабочего проекта автоматизированной системы управления
2	Разработка комплекса решений и оформление проекта на программное обеспечение АС

### 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Клюев А. С. Проектирование систем автоматизации / А. С. Клюев, В. Д. Таланов, А. М. Демин. - Москва: Испо-Сервис, 2002.	10
2	Проектирование систем автоматизации технологических процессов : справочное пособие / А. С. Клюев [и др.]. - Москва: Альянс, 2015.	55
3	Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП : проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. - Москва: Инфра-Инженерия, 2008.	15
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Большаков В. П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor : учебное пособие для вузов / В. П. Большаков, А. Л. Бочков. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2013.	28
2	Орлов А. AutoCAD 2016 : видеокурс / А. Орлов. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2016.	4
3	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
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Информационная технология. Автоматизированные системы. Основные положения : сборник государственных стандартов. - Москва: Изд-во стандартов, 2002.	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Сокольчик П. Ю. Анализ и разработка интегрированных систем управления : учебное пособие / П. Ю. Сокольчик, С. И. Шашков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5

2	Соколыч П. Ю. Создание интегрированных систем управления. Работы по проектированию, конфигурированию и наладке : учебно-методическое пособие / П. Ю. Соколыч, С. И. Сташков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Аббасов И. Б. оглы Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008 : учебное пособие для вузов / И. Б. оглы Аббасов. - Москва: ДМК Пресс, 2008.	5
2	Федоров Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП : методическое пособие / Ю. Н. Федоров. - Москва: Инфра-Инженерия, 2011.	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	Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. В 2-х т. Том. 1. Т. 1 / Федоров Ю. Н. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - (Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : Учебно-практическое пособие; Т. 1).	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108631">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108631</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Федоров Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. В 2-х т. Том. 2. Т. 2 / Федоров Ю. Н. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. - (Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : Учебно-практическое пособие; Т. 2).	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108632">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-108632</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Федоров Ю. Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП / Федоров Ю. Н. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2011.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lan65089">http://elib.pstu.ru/Record/lan65089</a>	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)

Вид ПО	Наименование ПО
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	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Персональные компьютеры – 10 шт., Проектор Benq MX660P DLP, Экран ScreenMedia Economy 165x165 MW 1, настенный; Маркерная доска, компьютерные столы (10 шт.), стулья	1
Лабораторная работа	Персональные компьютеры – 10 шт., Проектор Benq MX660P DLP, Экран ScreenMedia Economy 165x165 MW 1, настенный; Маркерная доска, компьютерные столы (10 шт.), стулья	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  
«Проектирование автоматизированных систем»

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Автоматизация химико-технологических процессов и производств
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Оборудование и автоматизация химических производств
<b>Форма обучения:</b>	очная

**Курс:** 4                      **Семестр(ы):** 7

**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    Курсовая работа: 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**

### **Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно рабочей программы дисциплины (РПД) освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (7-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. Предусмотрена курсовая работа. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных частей компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (таблица 1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных 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 и защите КР. 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 (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ПК	КП	ИЗ	ПЗ	ЛР	Э
В результате освоения дисциплины студент <b>Знает:</b>							
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						+	
состав работ, периодичность и регламент проведения ТОиР, ДО технических средств АСУТП; виды дефектов технических средств АСУТП и способы их устранения; требования к составлению дефектных ведомостей на ремонт; номенклатуру и нормы расхода МТР при проведении ТОиР, ДО технических средств АСУТП; состав, содержание и порядок составления документации по сопровождению ТОиР, ДО средств АСУТП; методы и средства технического контроля проведения ТОиР, ДО технических средств АСУТП; сезонные особенности эксплуатации технических средств АСУТП	+	+					+
правила выполнения текстовых и графических документов, входящих в состав проектной документации; типовые формы отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации; методики и процедуры системы менеджмента качества; правила автоматизированной системы управления организацией; программу для написания и модификации документов, проведения расчетов; систему автоматизированного проектирования;					+	+	+

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ПК	КП	ИЗ	ПЗ	ЛР	Э
правила выполнения графических и текстовых разделов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами			+				+
требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к работе объекта автоматизации; методики определения характеристик объекта автоматизации при различных режимах работы; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; критерии оценки эффективности работы объекта автоматизации					+		+
требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами; правила технической эксплуатации электроустановок потребителей			+			+	
<b>Умеет:</b>							
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 проектирование технических средств АСУТП; проводить					+	+	

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ПК	КП	ИЗ	ПЗ	ЛР	Э
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					+	+	
применять результаты ДО технических средств АСУТП; составлять графики и планы проведения ТОиР, ДО технических средств АСУТП; формировать дефектные ведомости на ремонт, акты обследования технических средств АСУТП; оценивать потребность в МТР для проведения ТОиР, ДО технических средств АСУТП; определять комплектность технических средств АСУТП и качество МТР в области АСУТП; определять состав и объем работ при проведении ТОиР, ДО технических средств АСУТП; осуществлять демонтаж, монтаж технических средств АСУТП; проводить чистку, смазку элементов технических средств АСУТП; проводить внешний осмотр технических средств АСУТП			+				+
выявлять механические повреждения технических средств АСУТП; проверять работоспособность локальной сети с формированием аварийного сообщения на верхний уровень управления при нарушении связи; выявлять и устранять неисправности в работе технических средств АСУТП; оценивать качество производства работ по ТОиР, ДО технических средств АСУТП; идентифицировать опасности и оценивать риски при выполнении работ по ТОиР, ДО технических средств АСУТП; проверять проектную и рабочую документацию на соответствие требованиям нормативно-технической документации и техническим характеристикам объекта нефтегазовой отрасли в области АСУТП; составлять акты на прием из ремонта и сдачу в ремонт технических средств АСУТП; формировать документацию по сопровождению ТОиР, ДО технических средств АСУТП, разрешения и допуски для производства работ на объектах АСУТП;			+				+
применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение предпроектного обследования объекта автоматизации к составу и содержанию отчета о проведенном обследовании с целью определения полноты данных для его составления; осуществлять сбор, обработку и анализ справочной и реферативной информации об объекте автоматизации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; выполнять расчеты для составления отчета о предпроектном обследовании объекта автоматизации					+		
применять требования нормативно-технической документации, технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного,			+				+

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ПК	КП	ИЗ	ПЗ	ЛР	Э
технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами							
применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта автоматизации для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования; определять в процессе предпроектного обследования параметры объекта автоматизации при различных режимах работы согласно методикам и процедурам системы менеджмента качества, требованиям частного технического задания на проведение обследования						+	
применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами			+			+	
<b>Владеет:</b>							
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			+	+		+	+
навыками сопровождения проведения калибровки и поверки технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; настройки автоматических регуляторов, наладки технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли в рамках их эксплуатации;			+	+	+	+	+

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ПК	КП	ИЗ	ПЗ	ЛР	Э
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;							
навыками координации деятельности по соблюдению требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности на технологических объектах нефтегазовой отрасли в области АСУТП;			+	+	+	+	+
навыками 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 разработки графиков ТОиР, ДО технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; подготовки проектов планов проведения ТОиР, ДО технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; разработки регламентов, технологических карт технического обслуживания технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; проведения работ по выводу и вводу в работу технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли при проведении ТОиР, ДО; составления дефектных ведомостей на ремонт, актов обследования технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; планирования МТР для проведения ТОиР, ДО технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; контроля поступления и использования МТР в рамках ТОиР, ДО технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; координации деятельности по входному контролю комплектности технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли, качества МТР в области АСУТП нефтегазовой отрасли; замены технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли согласно утвержденным графикам; проведения ТОиР технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; оформление актов на прием из ремонта и сдачу в ремонт технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; проверка и приемка исполнительной документации по ТОиР, ДО средств АСУТП нефтегазовой отрасли; контроля соблюдения требований охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности при проведении работ по ТОиР, ДО технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли; ведения документации по сопровождению ТОиР, ДО технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли;			+			+	+

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						
	ТК	ПК	КП	ИЗ	ПЗ	ЛР	Э
навыками изучения технической документации на объект автоматизации; изучения данных по результатам предпроектного обследования объекта автоматизации; составления отчета о выполненном обследовании объекта автоматизации			+	+			
навыками оформления графических разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; оформления текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	+		+	+			
навыками анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации; определение характеристик объекта автоматизации			+				
навыками анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;			+		+		

ТК – текущий контроль в форме контрольной работы по темам;  
ПК – промежуточный контроль в форме контрольной работы по модулю;  
КП – курсовой проект (оценка умений и владений);  
ИЗ – индивидуальное задание (оценка умений и владений);  
ПЗ – практические занятия (оценка умений);  
ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка навыков);  
Э - экзамен.

## **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 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 шкалы 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: КР1, КР2, КР3 разнесены во времени на 3 недели. Некоторые типовые вопросы к контрольным работам приведены ниже.

*Типовые вопросы к КР1:*

1. Состав работ при проектировании АС.
2. Цель, задачи и критерии качества проектирования.
3. Связь проектирования с НИР и ОКР.
4. Марки проектов промышленных систем.
5. Краткая характеристика назначения и состава видов обеспечения АС.
6. Описание автоматизируемых функций.
7. Прикладное ПО.
8. Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте.

*Типовые вопросы к КР 2:*

1. Показатели качества работы принципиальных схем.
2. Схемы электро- и пневмопитания.
3. Резервирование электропитания, категории электропотребителей.
4. Схемы сигнализации и управления, составление алгоритма их работы.
5. Эргономические требования к проектированию щитов и пультов управления.

*Типовые вопросы к КР 3:*

1. Понятия: взрыв; детонационный взрыв; дефлаграционный взрыв; взрывопожароопасность; взрывоопасные вещества.
2. Технологическая система; технологический объект; технологический процесс; взрывоопасный технологический процесс; технологическая среда; технологический блок.
3. Классификация взрывоопасных смесей по ГОСТ 12.1.011-78. Категории взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом. Категории и группы взрывоопасных смесей.
4. Взрывоопасные зоны. Классы взрыво- и пожароопасных зон.

*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)

Формами промежуточной аттестации по дисциплине являются защита курсовой работы и экзамен.

### 2.3.1. Курсовая работа

Защита курсовой работы – форма промежуточной аттестации учебно-исследовательской работы студента в 7-м семестре.

Выполнение курсовой работы призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно решать конкретные практические задачи или проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемой дисциплины, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента.

Типовые темы курсовой работы приведены в РПД.

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

### 2.3.2. Экзамен

К сдаче экзамена по курсу «Проектирование автоматизированных систем» 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 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. Автоматизация проектных работ. Системы автоматизированного проектирования. Назначение, решаемые задачи. САПР, виды САПР, функции САПР. Понятия CAD, CAM, CAE.
2. Участники работ по созданию АС. Взаимодействие между участниками работ. Обязанности и ответственность участников работ.
3. Виды обеспечения АС. Общесистемные решения. Техническое обеспечение. Состав, содержание, документация.

4. Виды обеспечения АС. Системное и прикладное программное обеспечение. Метрологическое обеспечения АС. Состав, содержание, документация.
5. Виды обеспечения АС. Информационное обеспечение. Лингвистическое обеспечение АС. Организационное обеспечение АС. Состав, содержание, документация.
6. Функции АС. Основные функции АС. Информационные и управляющие функции. Особенности реализации.
7. Функции АС. Вспомогательные функции АС. Назначение. Примеры вспомогательных функций и алгоритмов их работы. Особенности реализации.
8. Жизненный цикл АС. Каноническая модель создания АС. Стадии и этапы создания АС. Содержание работ на стадиях и этапах. Входящая и исходящая документация каждого этапа.

#### **Типовые вопросы и практические задания для контроля приобретенных умений**

1. Порядок разработки схем соединений и подключения внешних проводок. Назначение схем соединений и подключения внешних проводок. Примеры схем.
2. Разработка планов расположения оборудования и проводок. Варианты прокладки внешних проводок. Расположение датчиков, ИУ, шкафов и пультов, клеммных коробок. Критерии решений по расположению оборудования. Примеры расположения оборудования.
3. Порядок определения категории взрывоопасной смеси. Группы взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом по температуре самовоспламенения.
4. Разработка принципиальных электрических схем сигнализации и блокировок. Содержание, правила оформления, документы, на основании которых разрабатываются схемы. Подключение цепей к средствам ПАЗ (с примерами)

#### **Типовые задания для контроля приобретенных владений:**

1. Технологический блок имеет I категорию опасности по ПБ. Предложить (и изобразить в однолинейной форме) схему электропитания СКУ, с помощью которого ведётся управление технологическим процессом.
2. Технологический блок имеет III категорию опасности по ПБ. Предложить (и изобразить в однолинейной форме) схему электропитания СКУ, с помощью которого ведётся управление технологическим процессом.
3. АСУТП управляет технологическим процессом, в состав которого входят технологические блоки I категории опасности по ПБ. Разработать структуру (и изобразить структурную схему) АСУТП.
4. Разработать принципиальную электрическую схему реверсивного ручного управления асинхронным двигателем с применением электромагнитного пускателя. Задействовать; тепловую защиту электродвигателя, электрозащитное оборудование.

*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.