

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 09 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Системы управления химико-технологическими процессами
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления)

Направленность: Машины, аппараты химических производств и нефтегазопереработки
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение знаний по теоретическим основам систем автоматизированного управления процессами нефтегазопереработки, расширение и углубление системы знаний, умений и навыков, необходимых для обоснования выбора контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теоретических основ систем автоматизированного управления процессами нефтегазопереработки, методов и средств контроля и измерения параметров технологических процессов, средств преобразования сигналов измерения и коммутаторов;
- формирование умения обосновывать выбор контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации;
- формирование навыков работы с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- системы автоматизированного управления процессами нефтегазопереработки;
- средства контроля и измерения параметров технологических процессов, средства преобразования сигналов измерения и коммутаторы;
- методическое, организационное и математическое обеспечение, про-граммные и технические средства интегрированных систем проектирования и управления производством.

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
ПК-1.4	ИД-1ПК-1.4	Знает: – средства контроля и измерения параметров технологических процессов, средства преобразования сигналов измерения и коммутаторы; – требования, предъявляемые к выбору, установке, эксплуатации, защите от агрессивных сред и высоких температур средств измерений технологических параметров.	Знает теоретические основы и функциональную структуру систем автоматизированного управления химико-технологическими процессами.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.4	ИД-2ПК-1.4	Умеет моделировать элементы и системы автоматического регулирования и управления динамическими объектами процесса нефтегазопереработки.	Умеет моделировать системы автоматического управления динамическими объектами.	Защита лабораторной работы
ПК-1.4	ИД-3ПК-1.4	Владеет навыками выбора средств контроля и измерений параметров технологических процессов систем автоматизации технологических процессов и навыками работы с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации.	Владеет подготовки проектных решений с использованием средств автоматизированного управления.	Индивидуальное задание
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1.	Знает назначение, функции и классификацию систем автоматизированного управления процессами нефтегазопереработки,	Знает современные достижения в области разработки современных систем управления и оборудования химических производств, современные материалы, используемые при проектировании оборудования нефтегазопереработки.	Зачет
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1.	Умеет обосновывать выбор контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации и применять: средства контроля и измерения параметров технологических процессов.	Умеет выполнять проектные работы основных машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки.	Защита лабораторной работы
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками подготовки технических заданий на разработку проектных решений с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, а также навыками участия в рассмотрении различной	Владеет навыками подготовки проектных решений химического оборудования и систем управления химических производств с точки зрения надежной и безаварийной эксплуатации оборудования нефтегазопереработки.	Индивидуальное задание

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

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	37	37	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	8	8	
- лабораторные работы (ЛР)	25	25	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	71	71	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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
3-й семестр				
Основы управления химико-технологическими процессами	4	7	0	14
Назначение автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами. Декомпозиция систем автоматического управления. Функциональная структурная схема системы автоматического регулирования. Классификация объектов управления. Статические и динамические характеристики объектов управления и звеньев в системах управления. Типовые динамические звенья систем управления. Понятие качества и устойчивости линейных систем регулирования.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Средства измерений в системах управления	2	12	0	35
Средства измерений температуры. Средства измерений давления. Измерение уровня жидких и сыпучих материалов. Измерение расхода жидкостей и газов				
Системы автоматического регулирования	2	6	0	22
Регуляторы систем автоматического регулирования. Классификация. Линейные законы регулирования. Определение оптимальных параметров настройки непрерывных регуляторов. Позиционные регуляторы. Технические средства систем автоматического управления. Исполнительные устройства, регулирующие органы, исполнительные механизмы. Средства преобразования сигналов измерения и коммутаторы. Условные обозначения приборов и средств автоматизации в схемах.				
ИТОГО по 3-му семестру	8	25	0	71
ИТОГО по дисциплине	8	25	0	71

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование переходного процесса и устойчивости систем автоматического регулирования (САР). Исследование характеристик САР.
2	Исследование процессов регулирования в САР с П,ПИ, ПИД-регулятором.
3	Исследования для подготовки технического задания на разработку проектного решения.
4	Исследование работы интеллектуального датчика давления «Метран -100» в комплекте с коммутатором «Метран -650»
5	Изучение и исследование свойств и конструкций приборов для измерения температуры, уровня и давления

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

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

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

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

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

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Беспалов А. В. Системы управления химико-технологическими процессами : учебник для вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов. - М: Академкнига, 2007.	10
2	Беспалов А.В. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами : учебное пособие для вузов / А.В. Беспалов, Н.И. Харитонов. - Москва: Академкнига, 2005.	43
3	Иванова Г.М. Теплотехнические измерения и приборы : учебник для вузов / Г.М. Иванова, Н.Д. Кузнецов, В.С. Чистяков. - М.: Изд-во МЭИ, 2005.	50
4	Краев С. Л. Системы управления химико-технологическими процессами : учебное пособие для вузов / С. Л. Краев, Ю. П. Кирин. - Пермь: Изд-во БФ ПНИПУ, 2013.	53

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Клюев А. С. Техника чтения схем автоматического управления и технологического контроля / А. С. Клюев, Б. В. Глазов, М. Б. Миндин. - Москва: Энергоатомиздат, 1983.	40
2.2. Периодические издания		
1	Автоматизация в промышленности : научно-технический и производственный журнал / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. Университет новых информационных технологий управления; Российская академия наук; ИнфоАвтоматизация. - Москва: ИнфоАвтоматизация, 2003 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Сокольчик П. Ю. Разработка концепции и требований к системам управления технологическими процессами. Примеры отдельных технических решений : учебно-методическое пособие / П. Ю. Сокольчик, Л. В. Обшаров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	48
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Гартман, Т.Н. Моделирование химико-технологических процессов. Принципы применения пакетов компьютерной математики : учебное пособие / Т.Н. Гартман, Д.В. Клушин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-3900-3.	https://e.lanbook.com/book/126905	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах	http://docs.cntd.ru/document/1200108003	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах	http://docs.cntd.ru/document/gost-21-404-85-spds	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами : учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-4584-4.	https://e.lanbook.com/book/122190	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.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.

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

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

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

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

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Системы управления химико-технологическими процессами»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Машины, аппараты химических производств и
нефтегазопереработки

Квалификация выпускника: магистр

Выпускающая кафедра: Оборудование и автоматизация химических
производств

Форма обучения: очная

Курс: 2 **Семестр(ы):** 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 3 семестр

Пермь 2019г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 (3-го семестра учебного плана) и разбито на 3 раздела. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (таблица 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	Зачет
Усвоенные знания					
Знает назначение, функции и классификацию систем автоматизированного управления процессами нефтегазопереработки, средства контроля и измерения параметров технологических процессов, средства преобразования сигналов измерения и коммутаторы, требования, предъявляемые к выбору, установке, эксплуатации, защите от агрессивных сред и высоких температур средств измерений технологических параметров.		ТО1		КР1	ТВ
Знает: средства контроля и измерения параметров технологических процессов, средства преобразования сигналов измерения и коммутаторы.	С1	ТО2		КР1	ТВ
Знает: требования, предъявляемые к выбору, установке, эксплуатации, защите от агрессивных сред и высоких температур средств измерений технологических параметров.	С2	ТО3		КР1	ТВ
Освоенные умения					
Умеет обосновывать выбор контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации и применять: средства контроля и измерения параметров технологических процессов.	С3		ОЛР4-5	КР2	ПЗ

Умеет моделировать элементы и системы автоматического регулирования и управления динамическими объектами процесса нефтегазопереработки.			ОЛР1-2	КР2	ПЗ
Приобретенные владения					
Владеет навыками подготовки технических заданий на разработку проектных решений с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, а также навыками участия в рассмотрении различной технической документации.			ОЛР3	КР3	ПЗ
Владеет навыками выбора средств контроля и измерений параметров технологических процессов систем автоматизации технологических процессов и навыками работы с контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации.			ОЛР4-5	КР3	ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

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 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, освоенных умений и приобретенных владений (таблица 1.1) проводится в форме защиты отчетов по лабораторным работам и рубежных контрольных работ (после изучения модуля (раздела) учебной дисциплины).

2.2.1 Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам

Всего запланировано 5 лабораторных работ. Темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

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

Результаты защиты выполненных 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

Всего запланировано три рубежные контрольные работы после освоения студентами разделов дисциплины.

Типовые вопросы к контрольной работе № 1.

1. Основные понятия и определения;
2. Классификация систем автоматического управления;
3. Иерархия управления. Назначение систем управления;
4. Принципы управления;
5. Функциональная структура системы автоматического регулирования.

Типовые вопросы к контрольной работе № 2.

1. Общие сведения об измерении температуры. Классификация средств измерения температуры;
2. Принцип действия, характеристики и конструкция термопреобразователей сопротивления;
3. Принцип действия, характеристики и конструкция термоэлектрических преобразователей;
4. Принцип действия, характеристики и конструкция пирометров;
5. Общие сведения об измерении давления. Классификация средств измерения давления.

Типовые вопросы к контрольной работе № 3.

1. Свойства объектов управления;
2. Методы определения свойств объектов управления;
3. Классификация регуляторов систем автоматического управления;
4. Законы действия регуляторов;
5. Позиционные законы действия регуляторов.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы 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)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного

испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.3.2.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Классификация систем автоматического управления процессами нефтегазопереработки.
2. Назначение и функции систем автоматического управления процессами нефтегазопереработки.
3. Общие сведения об измерении температуры. Классификация средств измерения температуры;
4. Принцип действия, характеристики и конструкция термопреобразователей сопротивления;
5. Принцип действия, характеристики и конструкция термоэлектрических преобразователей;

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Подготовить фрагмент технического задания на разработку проектных решений для управления процессом перекачки нефти.
2. Провести выбор средств контроля для системы управления кожухотрубчатый теплообменником.
3. Выполнить моделирование системы автоматического регулирования уровня в резервуаре.

2.3.2.2 Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета 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 при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.