

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Владимирович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 17.05.2025 09:05:13

Уникальный идентификатор:

2559477a8ecf706dc9cf164bc411eb6d5c4ab06

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра информационных технологий и систем управления



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

А.В. Агафонов

«30» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения

нефти, газа и продуктов переработки»

(наименование дисциплины)

Направление
подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

(код и наименование направления подготовки)

Направленность
(профиль) подготовки

**Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и
хранения нефти, газа и продуктов переработки**

(наименование профиля подготовки)

Квалификация
выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Год начала обучения

2025

Чебоксары, 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очной и очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Тогузов Сергей Александрович, старший преподаватель кафедры Информационные технологии и системы управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационные технологии и системы управления (протокол № 9 от 17.05.2025г).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. *Целями* освоения «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» являются:

- формирование представлений об автоматических системах управления технологическими процессами, проектировании автоматических систем управления специалистами по направлению эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

- программно-технических средств для построения систем автоматизации и управления технологическими процессами, их математического, методического и организационного обеспечения.

При этом у обучаемых вырабатываются навыки осуществления технического контроля и управления качеством производимой продукции; эффективного использования оборудования, соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов, по разработке технически обоснованных норм времени (выработки).

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промышленным исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688)	А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	А/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
		А/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
	В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов	В/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов
		В/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов
19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)	В Обеспечение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа	В/01.6 Обеспечение работы технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа в заданном технологическом режиме
		В/02.6 Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		В/03.6 Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		В/04.6 Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
	С Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа	С/01.6 Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		С/02.6 Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа
		С/03.6 Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС;	<i>на уровне знаний:</i> Знать - назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС. <i>На уровне умений:</i> Уметь - пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами. <i>На уровне навыков:</i> Владеть - навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения.
		ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами;	<i>На уровне знаний:</i> Знать: - назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС. <i>На уровне умений:</i> Уметь - пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами. <i>На уровне навыков:</i> Владеть - навыками

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения.
		ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	<i>На уровне знаний:</i> Знать - назначение, устройство и принципы работы оборудования ГРС. <i>На уровне умений</i> Уметь - пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами. <i>На уровне навыков:</i> Владеть - навыками разработки планов проведения огневых и газоопасных работ и контроль их выполнения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.9 «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме обучения – в 7-м семестре, 9-м семестре очно-заочной форме обучения.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является промежуточным этапом формирования компетенций ПК-5 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» основывается на знаниях, умениях и

навыках, приобретенных при изучении дисциплины учебная практика: технологическая практика, Основы проектирования и строительства трубопроводных систем/Трубопроводностроительные материалы и является предшествующей для производственной практика: преддипломная практика.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 7-м семестре, по очно-заочной форме обучения является экзамен в 9-м семестре

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 7 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	6 з.е. -216 ак.час	216 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	65	65
<i>Лекции</i>	32	32
<i>Лабораторные занятия</i>	32	32
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	115	115
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 9 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	6 з.е. -216 ак.час	216 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	65	65
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	16	6
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
<i>Самостоятельная работа</i>	147	147
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен-36 часов	Экзамен-36 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		

Тема 1. Основные понятия автоматизации	2	-	-	8	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 2. Этапы развития систем автоматизации	2	-	-	13	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	2	4	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 4. Способы регулирования	2	8	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 5. Классификация автоматических систем регулирования	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 6. Законы регулирования	2	8	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 7. Промышленные регуляторы	2	4	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 8. Устойчивость автоматических систем регулирования	2	8	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 9. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 10. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 11. Автоматизация компрессорной станции	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 12. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 13. Системы автоматического управления ГПА	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 14. Автоматизация резервуарных парков	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 15. Основные функции автоматизации резервуарных парков	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 16. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре	2	-	-	10	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Консультации	1			-	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Контроль (экзамен)	-	36	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
ИТОГО	65	115	

Очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самосто ятельная работа	
	лекции	лабораторн ые занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Основные понятия автоматизации	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 2. Этапы развития систем автоматизации	1	-	-	12	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	1	2	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 4. Способы регулирования	1	4	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 5. Классификация автоматических систем регулирования	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 6. Законы регулирования	1	4	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 7. Промышленные регуляторы	1	2	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 8. Устойчивость автоматических систем регулирования	1	4	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 9. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 10. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 11. Автоматизация компрессорной станции	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 12. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 13. Системы автоматического управления ГПА	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

Тема 14. Автоматизация резервуарных парков	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 15. Основные функции автоматизации резервуарных парков	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Тема 16. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре	1	-	-	9	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Консультации	1			-	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
Контроль (экзамен)	-			36	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
ИТОГО	33			147	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия автоматизации

Автоматизация производственного процесса. Понятия контроль и регулирование. Понятия аварийная защита и блокировка.

Тема 2. Этапы развития систем автоматизации

Основы теории автоматического управления: самодействующие устройства.

Первые промышленные автоматы.

Тема 3. Основы теории автоматического регулирования

Понятия автоматическое регулирование, объект регулирования, регулируемая величина, автоматический регулятор, автоматическая система регулирования и задающее воздействие (задание). Понятия ошибка регулирования (рассогласование), возмущающее воздействие (возмущение) и управляющее (регулирующее) воздействие

Понятия звено и связь, структура автоматической системы регулирования.

Тема 4. Способы регулирования

Регулирование по возмущению. Регулирование по отклонению. Комбинированное регулирование.

Тема 5. Классификация автоматических систем регулирования

Классификация по типу управления.

Классификация по виду регулируемой величины.

Классификация по характеру динамических процессов.

Классификация по типу используемой энергии.

Классификация по числу регулируемых величин.

Классификация по принципу работы регулятора.

Тема 6. Законы регулирования

Пропорциональный закон регулирования. Интегральный закон регулирования. Дифференциальный закон регулирования.

Тема 7. Промышленные регуляторы

ПИ-регулятор. ПД-регулятор. ПИД-регулятор.

Тема 8. Устойчивость автоматических систем регулирования

Признаки устойчивости САР. Критерии устойчивости.

Показатели качества автоматических систем регулирования. Запас устойчивости.

Тема 9. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти

Структурная схема магистрального нефтепровода. Технологические операции головной нефтеперекачивающей станции. Состав промежуточной нефтеперекачивающей станции.

Тема 10. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа

Общие сведения о транспорте газа.

Устройство магистрального газопровода.

Тема 11. Автоматизация компрессорной станции

Виды компрессорных станций. Основные функции компрессорной станции. Необходимость автоматизации. Основные технологические процессы компрессорной станции. Состав оборудования. Основные параметры контроля. Структура системы автоматизации компрессорной станции. Функции автоматизации компрессорных станций. Современные технологии в автоматизации компрессорных станций.

Тема 12. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом

Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом. Защиты ГПА.

Тема 13. Системы автоматического управления ГПА

Назначение ГПА. Роль автоматизации в работе ГПА. Основные компоненты системы автоматического управления ГПА. Функции автоматического управления ГПА. Современные технологии в управлении ГПА.

Тема 14. Автоматизация резервуарных парков

Классификация и виды резервуаров. Назначение и классификация резервуарных парков. Функции системы автоматизации резервуарного парка.

Тема 15. Основные функции автоматизации резервуарных парков

Автоматизированные системы определения уровня и количества нефти в резервуарах. Система коммерческого учета нефтепродуктов TankRadar REX (TRL/2). Система измерения количества нефти и нефтепродуктов в резервуарах MTG (США). Устройства для отбора проб в резервуарах.

Тема 16. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре

Цели и методы учета. Состав и работа системы измерения количества и показателей качества нефти.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по

рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Основные понятия автоматизации	1. Каковы ключевые отличия между полной, частичной и комплексной автоматизацией производственных процессов? 2. Как влияет уровень автоматизации на показатели производительности и себестоимости продукции? 3. Какие основные компоненты составляют типовую	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	архитектуру системы промышленной автоматизации? 4. В чем заключаются принципиальные различия между жесткой и гибкой автоматизацией, и в каких случаях применяется каждая из них? 5. Какие современные тенденции в развитии технологий автоматизации (например, Industry 4.0, IoT, AI) оказывают наибольшее влияние на производственные предприятия?	
Тема 2. Этапы развития систем автоматизации	1. Какие основные исторические этапы можно выделить в развитии систем автоматизации производства? (Рассмотрите переход от механизации к цифровой автоматизации.) 2. Как повлияло появление программируемых логических контроллеров (ПЛК) на эволюцию промышленной автоматизации? (Сравните с предшествующими релейными системами управления.) 3. В чем заключались ключевые изменения в автоматизации при переходе от третьего к четвертому промышленному перевороту (Industry 4.0)? (Проанализируйте роль IoT, Big Data и киберфизических систем.) 4. Какие примеры ранних автоматизированных систем (до XX века) сыграли значительную роль в развитии технологий? (Исследуйте механические устройства, такие как часы или ткацкие станки.) 5. Как современные технологии искусственного интеллекта и машинного обучения трансформируют этапы развития автоматизации? (Оцените перспективы автономных систем и предиктивной аналитики.)	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	1. Каковы основные принципы работы системы автоматического регулирования (САР)? Разберите понятия объекта управления, регулятора, обратной связи и задающего воздействия на конкретных примерах. 2. Чем отличаются линейные и нелинейные системы автоматического регулирования? Проанализируйте их характеристики, методы анализа и примеры практического применения. 3. Какие типы регуляторов (П, ПИ, ПИД) существуют и в каких случаях они применяются? Сравните их алгоритмы работы, достоинства и недостатки для разных технологических процессов. 4. Как оценивается устойчивость систем автоматического регулирования? Изучите критерии устойчивости (Гурвица, Найквиста, Михайлова) и их практическое значение. 5. Какие современные методы и технологии используются для проектирования и настройки САР?	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	Рассмотрите применение компьютерного моделирования, адаптивных систем и искусственного интеллекта в автоматическом регулировании.	
Тема 4. Способы регулирования	1. Какие основные виды регулирования существуют в системах автоматического управления? Сравните принципы работы и области применения позиционного, пропорционального (П), интегрального (И) и дифференциального (Д) регулирования. 2. В чем заключаются ключевые отличия между непрерывными и дискретными системами регулирования? Проанализируйте их характеристики, преимущества и недостатки на примерах промышленных систем управления. 3. Как выбор способа регулирования влияет на качество переходных процессов в системе? Исследуйте показатели качества регулирования (время регулирования, перерегулирование, статическая ошибка) для разных типов регуляторов. 4. Какие современные адаптивные и интеллектуальные методы регулирования применяются в сложных динамических системах? Рассмотрите принципы работы нейросетевых, нечетких и предиктивных систем регулирования. 5. Как осуществляется выбор оптимального способа регулирования для конкретного технологического процесса? Разработайте критерии выбора на основе анализа требований к точности, быстродействию и устойчивости системы.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 5. Классификация автоматических систем регулирования	1. По какому принципу классифицируются автоматические системы регулирования (АСР) по виду используемой энергии? Рассмотрите и сравните электрические, пневматические, гидравлические и комбинированные системы регулирования, их преимущества и области применения. 2. Какие существуют типы АСР по характеру изменения регулируемой величины во времени? Проанализируйте статические и астатические системы регулирования, объясните их ключевые отличия и приведите примеры их использования в промышленности. 3. Как классифицируются системы автоматического регулирования по способу передачи и преобразования сигналов? Изучите непрерывные, дискретные (релейные, импульсные) и цифровые системы регулирования, их структурные схемы и особенности функционирования. 4. В чем заключаются различия между системами с разомкнутой и замкнутой цепью регулирования? Сравните принципы работы, достоинства и недостатки	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	каждой из систем, приведите конкретные примеры их практического применения. 5. Как классифицируются АСР по количеству регулируемых величин и сложности структуры? Исследуйте одномерные и многомерные системы регулирования, а также одноконтурные и каскадные системы, объясните их назначение и особенности построения.	
Тема 6. Законы регулирования	1. Какие основные типы законов регулирования (П, И, ПИ, ПИД) существуют в теории автоматического управления? Проанализируйте математические выражения каждого закона, их передаточные функции и физическую интерпретацию воздействия на объект регулирования. 2. Как влияют составляющие ПИД-регулятора (пропорциональная, интегральная, дифференциальная) на динамические характеристики системы? Исследуйте вклад каждой составляющей в уменьшение статической ошибки, демпфирование колебаний и повышение быстродействия системы. 3. В чем заключаются принципиальные различия между позиционными и аналоговыми законами регулирования? Сравните релейные (двух- и трехпозиционные) регуляторы с непрерывными (П, ПИ, ПИД) по точности, энергозатратам и области применения. 4. Какие современные модификации классических законов регулирования применяются в сложных нелинейных системах? Рассмотрите адаптивные, нечеткие и предиктивные алгоритмы регулирования, их преимущества перед традиционными подходами. 5. Как выбирается оптимальный закон регулирования для конкретного технологического процесса? Разработайте методику выбора на основе анализа статических и динамических характеристик объекта, требований к качеству регулирования и экономических факторов.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 7. Промышленные регуляторы	1. Какие основные промышленные законы регулирования (П, И, ПИ, ПИД) существуют и в чем их принципиальные различия? Проанализируйте математические модели каждого закона, их передаточные функции и типовые области применения в технологических процессах. 2. Как выбор параметров (коэффициентов усиления, постоянных времени) влияет на качество регулирования в ПИД-регуляторах? Исследуйте методы настройки параметров (метод Циглера-Николса, частотные методы) и их влияние на переходные характеристики системы. 3. В каких технологических процессах целесообразно применять пропорциональное (П) регулирование, а в	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	каких - необходимо использовать ПИ или ПИД-законы? Сравните требования к точности, быстродействию и устойчивости для разных типов промышленных процессов (температура, давление, уровень, расход). 4. Какие современные модификации классических ПИД-алгоритмов применяются в промышленности и в чем их преимущества? Рассмотрите адаптивные, нечеткие, нейросетевые ПИД-регуляторы и их применение в сложных нелинейных системах. 5. Как осуществляется выбор оптимального закона регулирования для конкретного технологического объекта? Разработайте критерии выбора на основе анализа статических и динамических характеристик объекта управления, требований технологического процесса и экономических факторов.	
Тема 8. Устойчивость автоматических систем регулирования	1. Какие математические критерии используются для анализа устойчивости автоматических систем? Исследуйте алгебраические (Гурвица, Рауса) и частотные (Найквиста, Михайлова) критерии устойчивости. Проанализируйте их преимущества и ограничения применительно к системам разного порядка. 2. Как параметры регулятора (коэффициенты усиления, постоянные времени) влияют на устойчивость замкнутой системы? Рассмотрите на примере ПИД-регулятора, как изменение его параметров может привести систему к границе устойчивости. Постройте области устойчивости в пространстве параметров. 3. Какие методы повышения устойчивости систем автоматического регулирования применяются на практике? Изучите подходы к коррекции систем (последовательная, параллельная, обратная связь), а также современные адаптивные и робастные методы обеспечения устойчивости в условиях неопределенности параметров объекта.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 9. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти	1. Какие основные технологические процессы на магистральном нефтепроводе требуют автоматизации? Проанализируйте системы контроля давления, расхода, температуры и состава нефти, а также процессы пуска/останова перекачки. Рассмотрите особенности автоматизации насосных и компрессорных станций. 2. Как организованы системы противоаварийной защиты (ПАЗ) на объектах трубопроводного транспорта? Изучите принципы построения многоуровневых систем защиты, включая автоматическое отключение участков трубопровода при обнаружении утечек или опасных изменений параметров. Проанализируйте методы	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	диагностики целостности трубопровода (например, системы SCADA с алгоритмами обнаружения утечек). 3. Какие современные цифровые технологии применяются для автоматизации управления трубопроводными системами? Исследуйте использование промышленного интернета вещей (IIoT), предиктивной аналитики и цифровых двойников для оптимизации режимов перекачки и профилактического обслуживания оборудования. Рассмотрите примеры внедрения систем автоматизированного управления (АСУ ТП) на современных нефтепроводах.	
Тема 10. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа	1. Какие ключевые технологические процессы на магистральных газопроводах подлежат обязательной автоматизации? Проанализируйте системы автоматического регулирования давления, расхода и температуры газа, контроль качества товарного газа, а также автоматизацию компрессорных станций. Рассмотрите особенности управления пуском/остановом газоперекачивающих агрегатов (ГПА). 2. Как организованы системы диспетчерского управления и противоаварийной защиты на магистральных газопроводах? Изучите архитектуру современных SCADA-систем для газотранспортных объектов, принципы построения систем телемеханики (ТМ) и автоматического отключения участков газопровода при аварийных ситуациях. Проанализируйте методы обнаружения утечек и прогнозирования целостности трубопровода. 3. Какие инновационные цифровые технологии внедряются для автоматизации газотранспортных систем? Исследуйте применение цифровых двойников газопроводов, технологий предиктивной аналитики для оборудования компрессорных станций, а также использование искусственного интеллекта для оптимизации режимов транспорта газа. Рассмотрите примеры внедрения интеллектуальных систем мониторинга (Smart Pipeline).	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 11. Автоматизация компрессорной станции	1. Какие основные системы автоматизации обеспечивают работу компрессорной станции? <i>Рассмотрите:</i> • Системы управления газоперекачивающими агрегатами (ГПА) • Автоматический контроль давления, температуры и расхода газа • Системы защиты и блокировок (аварийное отключение, контроль вибрации, температуры подшипников) • Управление вспомогательным оборудованием (системы охлаждения, маслоснабжения,	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	топливного газа) 2. Как организована система диспетчерского управления компрессорной станцией? <i>Изучите:</i> • Применение SCADA-систем и промышленных контроллеров (ПЛК) • Телемеханические системы (ТМ) и связь с центральным диспетчерским пунктом • Алгоритмы автоматического регулирования мощности ГПА в зависимости от режима газотранспортной системы 3. Какие современные технологии повышают эффективность автоматизации компрессорных станций? <i>Проанализируйте:</i> • Цифровые двойники для мониторинга и прогнозирования состояния оборудования • Предиктивную аналитику для предотвращения отказов (анализ вибрации, температуры, износа) • Использование искусственного интеллекта для оптимизации энергопотребления и режимов работы	
Тема 12. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом	1. Как устроен и работает газотурбинный привод в составе ГПА? <i>Изучите:</i> • Основные компоненты газотурбинного двигателя (компрессор, камера сгорания, турбина) • Принцип преобразования энергии газа в механическую энергию вращения • Схему подключения турбины к нагнетателю (центробежному компрессору) • Особенности работы на разных режимах (пуск, нормальная эксплуатация, останов) 2. Какие системы автоматизации обеспечивают безопасную и эффективную работу ГПА с газотурбинным приводом? <i>Проанализируйте:</i> • Системы контроля параметров (давление, температура, частота вращения, вибрация) • Автоматические защиты (аварийное отключение при превышении допустимых значений) • Регулирование мощности и поддержание оптимального режима работы • Управление вспомогательными системами (топливоподача, маслоснабжение, охлаждение) 3. Какие преимущества и недостатки имеет ГПА с газотурбинным приводом по сравнению с электроприводом? <i>Сравните:</i> • Энергоэффективность и КПД • Зависимость от внешних энергоресурсов (газ vs электричество) • Эксплуатационные расходы и сложность	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	обслуживания • Применимость в различных условиях (удаленные станции, магистральные газопроводы)	
Тема 13. Системы автоматического управления ГПА	1. Каковы основные функции и структура системы автоматического управления газоперекачивающим агрегатом? <i>Для изучения:</i> • Состав типовой АСУ ТП ГПА (контроллеры, датчики, исполнительные механизмы) • Алгоритмы управления пуском, остановом и переходными режимами • Взаимодействие с системами КИПиА (контрольно-измерительные приборы и автоматика) • Интеграция в общестанционную систему управления компрессорной станцией 2. Какие современные методы регулирования применяются в системах управления ГПА? <i>Для анализа:</i> • Принципы ПИД-регулирования основных параметров (давление, расход) • Использование каскадного и адаптивного управления • Применение нечеткой логики и нейросетевых алгоритмов • Особенности управления для разных типов привода (газотурбинный, электрический) 3. Как обеспечивается безопасность и надежность работы ГПА средствами автоматики? <i>Для исследования:</i> • Системы противоаварийной защиты (ПАЗ) и их логика работы • Методы диагностики и прогнозирования технического состояния • Резервирование критически важных систем управления • Протоколы обработки аварийных ситуаций и восстановления работоспособности <i>Рекомендации для углубленного изучения:</i> 1. Изучите типовые функциональные схемы автоматизации ГПА 2. Проанализируйте различия в системах управления для разных типов агрегатов 3. Рассмотрите примеры реализации на современных компрессорных станциях 4. Ознакомьтесь с требованиями отраслевых стандартов (ГОСТ, СТО Газпром)	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.
Тема 14. Автоматизация резервуарных парков	1. Какие основные технологические процессы в резервуарных парках подлежат автоматизации? <i>Для изучения:</i> • Системы учета и контроля уровня нефтепродуктов (радиолокационные,	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	гидростатические, ультразвуковые датчики) - Автоматическое управление наполнением и опорожнением резервуаров - Контроль температуры, давления и состояния газового пространства - Системы обнаружения утечек и аварийной сигнализации 2. Как организованы системы автоматизированного коммерческого учета нефтепродуктов (АСКУН)? <i>Для анализа:</i> - Принципы построения АСКУН (аппаратная часть, ПО, нормативная база) - Метрологическое обеспечение (поверка средств измерений) - Алгоритмы пересчета объема в массу с учетом температуры и плотности продукта - Интеграция с корпоративными системами учета (ERP, SCADA) 3. Какие современные технологии повышают эффективность автоматизации резервуарных парков? <i>Для исследования:</i> - Применение цифровых двойников для мониторинга состояния резервуаров - Беспроводные технологии сбора данных (LoRaWAN, NB-IoT) - Использование машинного зрения для контроля герметичности и обнаружения дефектов - Системы предиктивной аналитики для планирования технического обслуживания	
Тема 15. Основные функции автоматизации резервуарных парков	1. Какие ключевые функции автоматизации обеспечивают безопасную эксплуатацию резервуарных парков? <i>Для изучения:</i> - Контроль уровня продукта (датчики уровня, системы перелива, аварийные отсеки) - Мониторинг герметичности (системы обнаружения утечек, контроль давления газового пространства) - Противопожарная автоматика (датчики загазованности, системы пожаротушения) - Управление клапанами и насосами (автоматическое открытие/закрытие, защита от гидроударов) 2. Как автоматизация обеспечивает точный коммерческий учет нефтепродуктов? <i>Для анализа:</i> - Методы измерения объема и массы (автоматическая температурная компенсация, плотномеры) - Ведение электронного журнала учета (интеграция с АСКУН – автоматизированной системой коммерческого	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	учета нефтепродуктов) • Контроль качества продукта (анализаторы воды, серы, других примесей) • Формирование отчетности (передача данных в ERP-системы, ГИС "Нефтегаз") 3. Какие современные технологии повышают эффективность управления резервуарным парком? <i>Для исследования:</i> • Цифровые резервуаров (прогнозирование износа, оптимизация загрузки) двойники • Беспроводные датчики и IoT (удаленный мониторинг, снижение затрат на кабельную инфраструктуру) • Искусственный интеллект (анализ данных для предотвращения аварий, прогноз остатков) • Интеграция с облачными платформами (удаленный доступ, аналитика в реальном времени)	
Тема 16. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре	1. Какие методы и приборы используются для точного измерения уровня и объема нефтепродуктов в резервуарах? <i>Для изучения:</i> • Типы датчиков уровня: радарные, ультразвуковые, гидростатические, поплавковые • Методы измерения: непрерывный мониторинг, точечный контроль (аварийные сигнализаторы) • Автоматическая температурная компенсация (учет изменения плотности продукта) • Калибровка и поверка средств измерений (требования ГОСТ, РД) 2. Как работает автоматизированная система коммерческого учета (АСКУН) на резервуарном парке? <i>Для анализа:</i> • Принцип пересчета объема в массу (с учетом температуры, давления, плотности) • Интеграция с системами контроля качества (анализаторы воды, серы, других примесей) • Формирование отчетности (электронные журналы, передача данных в ERP, ГИС "Нефтегаз") • Нормативные требования (ГОСТ Р 8.595-2004, РД 153-39.4-080-01) 3. Какие современные технологии повышают точность и надежность учета нефтепродуктов? <i>Для исследования:</i> • Цифровые резервуаров (прогнозирование испарений, учет потерь) двойники • Беспроводные IoT-датчики (LoRaWAN, NB-IoT)	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой.

	для удаленного мониторинга) • Блокчейн-технологии (прозрачность данных учета, защита от манипуляций) • Искусственный интеллект (анализ отклонений, прогнозирование расхождений)	
--	---	--

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Основные понятия автоматизации	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ	опрос, тест, экзамен

			и выполнять контроль их выполнения	
2.	Тема 2. Этапы развития систем автоматизации	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен
3.	Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен

4.	Тема 4. Способы регулирования	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, экзамен	тест,
5.	Тема 5. Классификация автоматических систем регулирования	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, экзамен	тест,
6.	Тема 6. Законы регулирования	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными	опрос, экзамен	тест,

			приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	
7.	Тема 7. Промышленные регуляторы	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен
8.	Тема 8. Устойчивость автоматических систем регулирования	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен

			выполнения	
9.	Тема 9. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен
10.	Тема 10. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен

11.	Тема 11. Автоматизация компрессорной станции	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, экзамен	тест,
12.	Тема 12. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, экзамен	тест,
13.	Тема 13. Системы автоматического управления ГПА	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными	опрос, экзамен	тест,

			приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	
14.	Тема 14. Автоматизация резервуарных парков	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен
15.	Тема 15. Основные функции автоматизации резервуарных парков	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен

			выполнения	
16.	Тема 16. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре	ПК-5 способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании	ПК-5.1 Способен осуществлять эксплуатацию оборудования ГРС; ПК-5.2 Способен пользоваться контрольно-измерительными приборами и инструментами; ПК-5.3 Способен разрабатывать планы проведения огневых и газоопасных работ и выполнять контроль их выполнения	опрос, тест, экзамен

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-5.

Формирования компетенции ПК-5 начинается с изучения дисциплины «Основы систем автоматизированного проектирования», «Основы проектирования и строительства трубопроводных систем», «Трубопроводостроительные материалы», Учебная практика (технологическая практика).

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе предмета производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-5 определяется в период Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-5 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.9 «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Основные понятия автоматизации	ПК-5 1. Автоматизация производственного процесса. 2. Понятия контроль и регулирование. Понятия аварийная защита и блокировка.
Тема 2. Этапы развития систем автоматизации	ПК-5 1. Основы теории автоматического управления: самодействующие устройства. 2. Первые промышленные автоматы.
Тема 3. Основы теории автоматического регулирования	ПК-5 1. Понятия автоматическое регулирование, объект регулирования, регулируемая величина, автоматический регулятор, автоматическая система регулирования и задающее воздействие (задание). 2. Понятия ошибка регулирования (рассогласование), возмущающее воздействие (возмущение) и управляющее (регулирующее) воздействие 3. Понятия звено и связь, структура автоматической системы регулирования.
Тема 4. Способы регулирования	ПК-5 1. Регулирование по возмущению. 2. Регулирование по отклонению. 3. Комбинированное регулирование.
Тема 5. Классификация автоматических систем регулирования	ПК-5 1. Классификация по типу управления. 2. Классификация по виду регулируемой величины. 3. Классификация по характеру динамических процессов. 4. Классификация по типу используемой энергии. 5. Классификация по числу регулируемых величин. 6. Классификация по принципу работы регулятора.
Тема 6. Законы регулирования	ПК-5 1. Пропорциональный закон регулирования. 2. Интегральный закон регулирования. 3. Дифференциальный закон регулирования.

Тема 7. Промышленные регуляторы	ПК-5 1. ПИ-регулятор. 2. ПД-регулятор. 3. ПИД-регулятор.
Тема 8. Устойчивость автоматических систем регулирования	ПК-5 1. Признаки устойчивости САР. 2. Критерии устойчивости. 3. Показатели качества автоматических систем регулирования. 4. Запас устойчивости.
Тема 9. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти	ПК-5 1. Структурная схема магистрального нефтепровода. 2. Технологические операции головной нефтеперекачивающей станции. 3. Состав промежуточной нефтеперекачивающей станции.
Тема 10. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа	ПК-5 1. Общие сведения о транспорте газа. 2. Устройство магистрального газопровода.
Тема 11. Автоматизация компрессорной станции	ПК-5 1. Виды компрессорных станций. 2. Основные функции компрессорной станции. Необходимость автоматизации. 3. Основные технологические процессы компрессорной станции. Состав оборудования. Основные параметры контроля. 4. Структура системы автоматизации компрессорной станции. 5. Функции автоматизации компрессорных станций. 6. Современные технологии в автоматизации компрессорных станций.
Тема 12. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом	ПК-5 1. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом. 2. Защиты ГПА.
Тема 13. Системы автоматического управления ГПА	ПК-5 1. Назначение ГПА. 2. Роль автоматизации в работе ГПА. 3. Основные компоненты системы автоматического управления ГПА. 4. Функции автоматического управления ГПА. 5. Современные технологии в управлении ГПА.
Тема 14. Автоматизация резервуарных парков	ПК-5 1. Классификация и виды резервуаров. 2. Назначение и классификация резервуарных парков. 3. Функции системы автоматизации резервуарного парка.
Тема 15. Основные функции автоматизации резервуарных парков	ПК-5 1. Автоматизированные системы определения уровня и количества нефти в резервуарах. 2. Система коммерческого учета нефтепродуктов TankRadar REX (TRL/2). 3. Система измерения количества нефти и нефтепродуктов в резервуарах MTG (США). 4. Устройства для отбора проб в резервуарах.

Тема 16. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре	ПК-5 1. Цели и методы учета. 2. Состав и работа системы измерения количества и показателей качества нефти.
--	--

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.3. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-5.

1. Управление технологическими процессами в нефтегазовой сфере преимущественно:

- 1) Аналоговое (непрерывное)
- 2) Дискретное

2. Что не характерно для автоматизации в нефтегазовой сфере?

- 1) Рассосредоточенность объектов управления
- 2) Аналоговое управление
- 3) Дискретное управление
- 4) Многоэтапность

3. Что включает в себя система АСУ ТП на объектах транспорта нефти и газа?

- 1) Только датчики давления
- 2) Датчики, контроллеры, исполнительные механизмы, ПО
- 3) Только SCADA-систему
- 4) Трубопроводы и резервуары

4. Какой стандарт регламентирует автоматизацию коммерческого учета нефти?

- 1) ГОСТ Р 8.595-2004
- 2) ГОСТ 12.1.044-89
- 3) СП 50.13330.2012
- 4) РД 153-39.4-080-01

5. Какой стандарт регламентирует автоматизацию коммерческого учета нефти?

- 1) ГОСТ Р 8.595-2004
- 2) ГОСТ 12.1.044-89
- 3) СП 50.13330.2012
- 4) РД 153-39.4-080-01

6. Какой метод используется для обнаружения утечек на магистральных нефтепроводах?

- 1) Визуальный осмотр
- 2) Акустические датчики и СКАДА-системы
- 3) Только спутниковый мониторинг
- 4) Контроль давления без анализа

7. Для чего нужны ПЛК на компрессорных станциях?

- 1) Только для визуализации данных
- 2) Для автоматического управления ГПА и защиты
- 3) Для ручного управления задвижками
- 4) Для учета электроэнергии

8. Какой параметр НЕ контролируется на газораспределительной станции (ГРС)?

- 1) Давление газа
- 2) Температура газа
- 3) Цвет газа
- 4) Расход газа

9. Какой тип датчика уровня обеспечивает высокую точность в резервуарах с нефтепродуктами?

- 1) Поплавковый
- 2) Радарный
- 3) Механический

4) Визуальный

10. Что такое АСКУН?

- 1) Система управления освещением
- 2) Автоматизированная система коммерческого учета нефти
- 3) Датчик температуры
- 4) Система вентиляции

11. Какой параметр критичен для учета нефти в резервуаре?

- 1) Только объем
- 2) Объем, температура и плотность
- 3) Только цвет продукта
- 4) Давление в газовом пространстве

12. Что такое цифровой двойник резервуара?

- 1) 3D-модель для визуализации
- 2) Виртуальная копия для прогнозирования и оптимизации
- 3) Датчик уровня нового типа
- 4) Система видеонаблюдения

13. Какая технология позволяет снизить потери при хранении нефтепродуктов?

- 1) Предиктивная аналитика
- 2) Ручной замер уровня
- 3) Отключение датчиков
- 4) Увеличение высоты резервуара

14. Для чего применяется IoT в резервуарных парках?

- 1) Только для учета электроэнергии
- 2) Для удаленного мониторинга параметров
- 3) Для замены операторов
- 4) Для развлечения персонала

15. Какая система обеспечивает аварийное отключение участка трубопровода?

- 1) ПАЗ (противоаварийная защита)
- 2) Система видеонаблюдения
- 3) Освещение
- 4) Вентиляция

16. Какой параметр НЕ контролируется в системе ПАЗ?

- 1) Давление
- 2) Температура
- 3) Цвет продукта
- 4) Уровень

17. Что включает в себя система пожаротушения резервуара?

- 1) Только огнетушители
- 2) Пенные установки, датчики загазованности
- 3) Только сигнализацию
- 4) Водопровод

18. Какая система обеспечивает автоматическое регулирование мощности газоперекачивающего агрегата (ГПА)?

- 1) Система видеонаблюдения
- 2) SCADA-система с ПИД-регуляторами
- 3) Освещение аварийных выходов
- 4) Вентиляция помещений

19. Какой параметр НЕ контролируется системой противоаварийной защиты (ПАЗ) компрессорной станции?

- 1) Вибрация подшипников ГПА
- 2) Давление газа на выходе
- 3) Цвет газового факела
- 4) Температура масла в системе смазки

20. Для чего применяются датчики вибрации на газоперекачивающих агрегатах?

- 1) Для измерения расхода газа
- 2) Для раннего обнаружения механических повреждений
- 3) Для контроля цвета выхлопных газов
- 4) Для учета электроэнергии

21. Какой тип датчика уровня обеспечивает наибольшую точность измерений в резервуарах с нефтепродуктами?

- 1) Поплавковый
- 2) Гидростатический
- 3) Ультразвуковой

4) Радарный

22. Какая система отвечает за коммерческий учет нефтепродуктов в резервуарном парке?

- 1) АСУ ТП
- 2) АСКУН
- 3) ПАЗ
- 4) ОПС

23. Какой параметр НЕ учитывается при пересчете объема нефтепродукта в массу?

- 1) Уровень продукта
- 2) Температура продукта
- 3) Плотность продукта
- 4) Цвет продукта

24. Какая современная технология позволяет прогнозировать состояние резервуара?

- 1 Цифровой двойник
- 2) Механический указатель уровня
- 3) Ручной замер
- 4) Визуальный осмотр

25. Какая основная функция автоматизации обеспечивает контроль за сохранностью нефтепродуктов в резервуарах?

- 1) Система видеонаблюдения
- 2) Контроль уровня и обнаружение утечек
- 3) Управление освещением территории
- 4) Мониторинг температуры окружающей среды

26. Какой элемент системы автоматизации отвечает за точный коммерческий учет нефтепродуктов?

- 1) Датчики температуры
- 2) Система АСКУН (Автоматизированная система коммерческого учета нефти)
- 3) Пожарная сигнализация
- 4) Система вентиляции

27. Какая современная технология позволяет оптимизировать процессы управления резервуарным парком?

- 1) Бумажный журнал учета
- 2) Цифровые двойники резервуаров
- 3) Ручные замеры уровня
- 4) Визуальный контроль

28. Какой основной параметр НЕ используется при автоматизированном пересчете объема нефтепродуктов в массу?

- 1) Уровень заполнения резервуара
- 2) Температура продукта
- 3) Цвет нефтепродукта
- 4) Плотность продукта

29. Какая система обеспечивает коммерческий учет нефти в резервуарном парке?

- 1) Система пожарной безопасности
- 2) АСКУН (Автоматизированная система коммерческого учета нефти)
- 3) Система вентиляции
- 4) Датчики давления

30. Какой тип датчика обеспечивает наивысшую точность измерения уровня в резервуарах с легковоспламеняющимися жидкостями?

- 1) Поплавковый
- 2) Ультразвуковой
- 3) Радарный
- 4) Гидростатический

Ключ к тесту:

1.2	2.2	3.2	4.1	5.2	6.2	7.2	8.3	9.2	10.2
11.2	12.2	13.1	14.2	15.1	16.	17.2	18.2	19.3	20.2
21.4	22.2	23.	24.1	25.2	26.2	27.2	28.3	29.2	30.3

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.4. Примеры лабораторных работ

ПК-5

Тема 1. Исследование разомкнутой линейной системы

Цели работы

- освоение методов анализа одномерной линейной непрерывной системы

Задачи работы

- ввести модель системы в виде передаточной функции
- построить эквивалентные модели в пространстве состояний и в форме «нули-полюса»
- определить коэффициент усиления в установившемся режиме и полосу пропускания системы
- научиться строить импульсную и переходную характеристики, карту расположения нулей и полюсов, частотную характеристику.

Оформление отчета

Отчет по лабораторной работе выполняется в виде связного (читаемого) текста в файле формата *Microsoft Word* (шрифт основного текста **Times New Roman**, 12 пунктов, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине). Он должен включать

- название предмета, номер и название лабораторной работы
- фамилию и инициалы авторов, номер группы
- фамилию и инициалы преподавателя
- номер варианта
- краткое описание исследуемой системы
- результаты выполнения всех пунктов инструкции, которые выделены серым фоном (см. ниже): результаты вычислений, графики, ответы на вопросы.

Все формулы, передаточные функции и матрицы, набираются в **редакторе формул** текстового процессора.

Передаточные функции в отчёте должны быть записаны в стандартной форме – по убывающим степеням переменной (начиная со старшей степени).

Файлы, присылаемые на проверку, должны иметь **информативные имена**, содержащие фамилию автора и номер работы (например, *Иванов_работа_1.docx*, а не *Документ.docx*).

Все числовые значения округляются до **трёх знаков** в дробной части (например, вместо 0,123987678 пишем 0,124). Если значение меньше 1, нужно оставить 3 значащие цифры, например, 0,000123.

Таблица коэффициентов

Вариант	n_2	n_1	n_0	d_2	d_1	d_0
1.	1.0	1.10	0.100	3.0000	3.1600	1.2000
2.	1.1	1.54	0.495	2.8000	2.9200	1.2000

3.	1.2	1.08	0.096	2.3727	2.2264	0.9091
4.	1.3	1.04	0.091	2.1909	2.0264	0.9091
5.	1.4	-1.54	0.252	1.8333	1.5278	0.6944
6.	1.5	-0.90	-0.240	1.6667	1.3611	0.6944
7.	1.6	0.80	-0.224	1.3286	0.8959	0.4592
8.	1.7	1.36	0.204	1.1857	0.7673	0.4592
9.	1.8	-1.98	0.432	1.2000	0.7644	0.3556
10.	1.9	-0.76	-0.399	1.3333	0.8711	0.3556
11.	2.0	0.60	-0.360	1.2000	0.7406	0.2734
12.	2.1	1.68	0.315	1.3250	0.8281	0.2734
13.	2.2	-2.42	0.616	1.3059	0.7696	0.2076
14.	2.3	-0.46	-0.552	1.4235	0.8401	0.2076
15.	2.4	0.24	-0.480	1.3889	0.7531	0.1543
16.	2.5	2.25	0.500	1.5000	0.8086	0.1543
17.	2.6	0.26	-0.780	1.2421	0.6139	0.1108
18.	2.7	-0.27	-0.810	1.1368	0.5717	0.1108
19.	2.8	0.28	-0.840	0.8000	0.3700	0.0500
20.	2.9	3.19	0.870	0.7000	0.3500	0.0500

Тема 2. Моделирование систем управления

Цели работы

- освоение методов моделирования линейных систем в пакете XCOS

Задачи работы

- научиться строить и редактировать модели систем управления в пакете XCOS
- научиться изменять параметры блоков
- научиться строить переходные процессы
- научиться оформлять результаты моделирования
- изучить метод компенсации постоянных возмущений с помощью ПИД-регулятора

Оформление отчета

Отчет по лабораторной работе выполняется в виде связного (читаемого) текста в файле формата *Microsoft Word* (шрифт основного текста **Times New Roman**, 12 пунктов, через 1,5 интервала, выравнивание по ширине). Он должен включать

- название предмета, номер и название лабораторной работы
- фамилию и инициалы авторов, номер группы
- фамилию и инициалы преподавателя
- номер варианта

- краткое описание исследуемой системы
- результаты выполнения всех пунктов инструкции, которые выделены серым фоном (см. ниже): результаты вычислений, графики, ответы на вопросы.

Все формулы, передаточные функции и матрицы, набираются в **редакторе формул** текстового процессора.

Передаточные функции в отчёте должны быть записаны в стандартной форме – по убывающим степеням переменной (начиная со старшей степени). Старший коэффициент знаменателя должен быть равен 1. При необходимости числитель и знаменатель передаточной функции нужно разделить на этот коэффициент. В программе для этого можно вызвать функцию `normtf`.

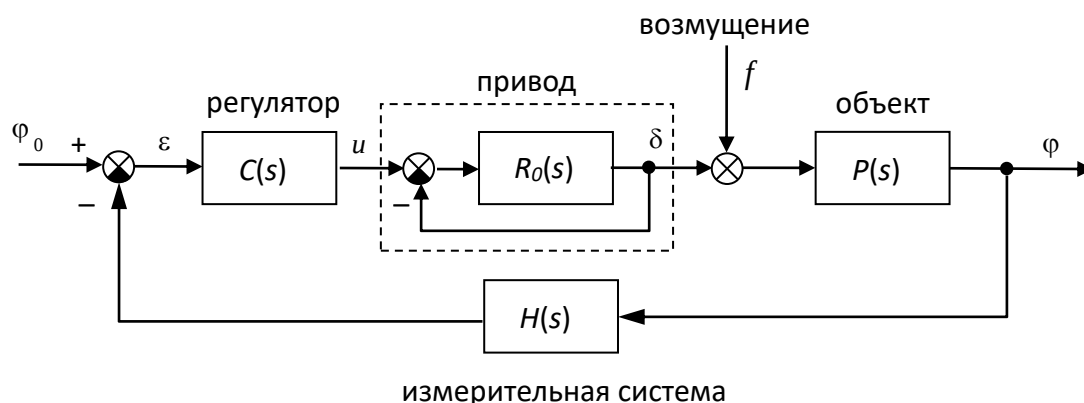
Файлы, присылаемые на проверку, должны иметь **информативные имена**, содержащие фамилию автора и номер работы (например, *Иванов_работа_1.docx*, а не *Документ.docx*).

Все числовые значения округляются до **трёх знаков** в дробной части (например, вместо 0,123987678 пишем 0,124). Если значение меньше 1, нужно оставить 3 значащие цифры, например, 0,000123.

Линии на диаграммах должны быть ровными и пересекаться под прямым углом.

Описание системы

В работе рассматривается система управления судном по курсу. Ее структурная схема показана на рисунке.



Структурная схема системы стабилизации судна на курсе

Задача системы стабилизации – сохранять заданное значение выхода φ_0 при действии возмущения f (например, морского волнения и ветра).

Линейная математическая модель, описывающая рыскание судна, имеет вид

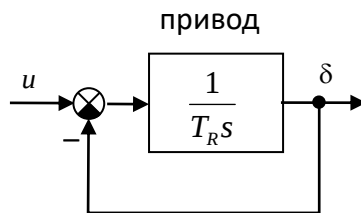
$$\dot{\varphi} = \omega_y$$

$$\dot{\omega}_y = -\frac{1}{T_s} \omega_y + \frac{K}{T_s} \delta$$

где φ – угол рыскания (угол отклонения от заданного курса), ω_y – угловая скорость вращения вокруг вертикальной оси, δ – угол поворота вертикального руля относительно нейтрального положения, T_s – постоянная времени, K – постоянный коэффициент, имеющий размерность *рад/сек*. Передаточная функция от угла поворота руля к углу рыскания запишется в виде

$$P(s) = \frac{K}{s(T_s s + 1)}.$$

Привод (рулевая машина) приближенно моделируется как интегрирующее звено с постоянной времени T_R , охваченное единичной отрицательной обратной связью:



так что его передаточная функция равна

$$R(s) = \frac{1}{T_R s + 1}.$$

Для измерения угла рыскания используется гирокомпас, математическая модель которого записывается в виде апериодического звена первого порядка с передаточной функцией¹

$$H(s) = \frac{1}{T_{oc} s + 1}.$$

Исследуются переходные процессы в системе при использовании ПД-регулятора

$$C(s) = K_c \left(1 + \frac{T_s s}{T_v s + 1} \right),$$

и ПИД-регулятора

$$C(s) = K_c \left(1 + \frac{T_s s}{T_v s + 1} \right) + \frac{1}{T_I s}.$$

Таблица коэффициентов

Вариант	T_s , сек	K , рад/сек	T_R , сек	T_{oc} , сек
1.	16.0	0.06	1	1
2.	16.2	0.07	2	2
3.	16.4	0.08	1	3
4.	16.6	0.07	2	4
5.	16.8	0.06	1	5
6.	17.0	0.07	2	6
7.	17.2	0.08	1	1
8.	17.4	0.07	2	2
9.	17.6	0.06	1	3
10.	17.8	0.07	2	4
11.	18.0	0.08	1	5

¹ Численные значения K , T_s , T_R и T_{oc} надо взять из таблицы в конце файла.

12.	18.2	0.09	2	6
13.	18.4	0.10	1	1
14.	18.6	0.09	2	2
15.	18.8	0.08	1	3
16.	19.0	0.07	2	4
17.	19.2	0.08	1	5
18.	19.4	0.09	2	6
19.	19.6	0.10	1	1
20.	18.2	0.0694	2	6

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	обучающийся ясно изложил условие задачи, решение обосновал
«Хорошо»	обучающийся ясно изложил условие задачи, но в обосновании решения имеются сомнения;
«Удовлетворительно»	обучающийся изложил решение задачи, но обосновал его формулировками обыденного мышления;
«Неудовлетворительно»	обучающийся не уяснил условие задачи, решение не обосновал либо не сдал работу на проверку (в случае проведения решения задач в письменной форме).

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

**Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки»:
ПК-5.**

1. Основные понятия: Автоматизацией производственного процесса
2. Понятия контроль и регулирование
3. Понятия аварийная защита и блокировка
4. Этапы развития систем автоматизации
5. Основы теории автоматического управления: самодействующие устройства
6. Первые промышленные автоматы
7. Понятия автоматическое регулирование, объект регулирования, регулируемая величина, автоматический регулятор, автоматическая система регулирования и задающее воздействие (задание).
8. Понятия ошибка регулирования (рассогласование), возмущающее воздействие (возмущение) и управляющее (регулирующее) воздействие
9. Понятия звено и связь, структура автоматической системы регулирования
10. Регулирование по возмущению
11. Регулирование по отклонению

12. Комбинированное регулирование
13. Классификация автоматических систем регулирования
14. Пропорциональный закон регулирования
15. Интегральный закон регулирования
16. Дифференциальный закон регулирования
17. ПИ-регулятор
18. ПД-регулятор
19. ПИД-регулятор
20. Устойчивость автоматических систем регулирования
21. Показатели качества автоматических систем регулирования
22. Автоматизация трубопроводного транспорта нефти: Структурная схема магистрального нефтепровода
23. Технологические операции головной нефтеперекачивающей станции
24. Состав промежуточной нефтеперекачивающей станции
25. Автоматизация объектов магистрального транспорта газа: Общие сведения о транспорте газа
26. Устройство магистрального газопровода
27. Автоматизация компрессорной станции
28. Принцип действия ГПА с газотурбинным приводом
29. Защиты ГПА
30. Системы автоматического управления ГПА
31. Автоматизация резервуарных парков: Классификация резервуаров
32. Автоматизация резервуарных парков: Оборудование резервуара
33. Основные функции автоматизации резервуарных парков
34. Система учета нефти и нефтепродуктов в резервуаре

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-5	способность обеспечивать оперативные переключения на газотранспортном оборудовании
-------------------------------------	--

Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворитель но	удовлетворительн о	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: общие принципы работы программных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: виды программных средств для использования в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими процессами.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: общие принципы работы программных средств под управлением систем.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: - общие принципы работы программных средств под управлением современных операционных систем; - виды программных документов.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: моделирование с использованием программных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: основ моделирования с использованием программных средств.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - применять программные документы, определяющие методики использования программных средств для решения практических задач в своей профессиональной деятельности;	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - осваивать и применять программные средства для решения практических задач в своей профессиональной деятельности.
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: основами компьютерного моделирования.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками моделирования с использованием программных средств.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками работы с современными программными средствами для решения практических задач	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками работы современными программными средствами для решения практических задач в своей профессиональной деятельности.

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-5	- виды программных средств для использования в научных исследованиях, проектно-конструкторской деятельности, управлении технологическими процессами; - общие принципы работы программных средств под управлением современных операционных систем; - виды программных документов.	- применять программные документы, определяющие методики использования программных средств для решения практических задач в своей профессиональной деятельности; - осваивать и применять программные средства для решения практических задач в своей профессиональной деятельности.	- современными программными средствами для решения практических задач в своей профессиональной деятельности.	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Автоматизация технологических процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
------------------	----------

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объёме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «ИС Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Антонов, О. В. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / О. В. Антонов, Е. Ф. Райкова. — Астрахань : АГТУ, 2024. — 148 с. — ISBN 978-5-89154-767-4. — Текст

: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/478985> (дата обращения: 23.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21250-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569369> (дата обращения: 23.05.2025).

Дополнительная литература:

1. Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 461 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19566-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556659> (дата обращения: 23.05.2025).

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления. Линейные системы : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00799-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561966> (дата обращения: 23.05.2025).

3. Журомский, В. М. Линейные системы автоматического управления. Частотные методы. Инженерно-физические основы : учебник для вузов / В. М. Журомский. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08524-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565120> (дата обращения: 23.05.2025).

Периодика

1. Нефтегазовая промышленность : отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст : электронный.

2. Бурение и нефть : научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru/ethics>. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Ассоциация инженерного образования России http://www.ac-raee.ru/	Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/	Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь

	можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонювости", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ
Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html	Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/	Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.
Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» https://www.garant.ru/	Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объем массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются

	аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – http://www.edu.ru	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.
Федеральный портал «Экономика. Социология. Менеджмент» https://iq.hse.ru/management	Информационное обеспечение образовательного сообщества России учебными и методическими материалами по образованию в области экономики, социологии и менеджмента.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.orngp.ru/onas/documenti-oor-ngp/
Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса	Частная собственность	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	https://nangs.org/about/why
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.sngpr.ru/

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№2126 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела	1С:Предприятие 8. Комплект для обучения	договор № 08/10/2014-0731
	Windows 7 OLPNLAcdbc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Google Chrome	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Windows 7 OLPNLAcdbc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
		(бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Zoom	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА» №2116 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя, <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения
Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет нефтегазового дела №2126 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран)
1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 60)	<u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение

задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий
- 6) подготовки к тестированию и т.д.;

7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
8) подготовки рефератов по заданию преподавателя;
9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
10) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

11) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в данной программе задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № _____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № _____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № _____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № _____ от «» 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

