

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.20 Автоматизированное управление технологическими процессами

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

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

Курс 2, 3

Семестр 4, 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	4	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	10	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	14	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	94	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	5	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Петров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

		(наименование кафедры)	
04.02.2025	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром  
газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-3 Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает: - применяет знания методов организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	<b>знания:</b> применяет знания методов организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса <b>умения:</b> <b>навыки:</b>
	ПК-3.2. Умеет: - применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных	<b>знания:</b> <b>умения:</b> применять знания по технологическим процессам нефтегазового комплекса для организации работы коллектива исполнителей; принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов; определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных <b>навыки:</b>
	ПК-3.3. Владеет: - навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

<p>2. ПК-6 Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6.1. Знает: - технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологических комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений</p>	<p><b>знания:</b> технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологических комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений <b>умения:</b> <b>навыки:</b></p>
	<p>ПК-6.2. Умеет: - анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли</p>	<p><b>знания:</b> <b>умения:</b> анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли <b>навыки:</b></p>
	<p>ПК-6.3. Владеет: - навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов</p>	<p><b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов</p>

3. ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	ОПК-7.1. - использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	<b>знания:</b> знать состав основных видов и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью <b>умения:</b> уметь составлять основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью <b>навыки:</b> иметь навык составления основных видов и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью
	ОПК-7.2. - демонстрирует умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами	<b>знания:</b> знать способы обобщения информации для заполнения бланков макетов в соответствии с действующими нормативами <b>умения:</b> демонстрировать умение обобщать информацию и заносить в бланки макетов в соответствии с действующими нормативами <b>навыки:</b> иметь навык составления бланков макетов в соответствии с действующими нормативами
	ОПК-7.3. - владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> владеет навыками составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование и эксплуатация объектов хранения нефти и нефтепродуктов (ПК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы автоматизации процессов</b>	<b>72</b>	ОПК-7, ПК-3, ПК-6
Лекция. Цель и задачи курса. Организация изучения дисциплины. История автоматики и автоматизации. Этапы автоматизации. Литература.	2	
Лекция. Виды автоматического оборудования, автоматических и автоматизированных систем, используемых в нефтегазовой отрасли. Оборудование для бурения скважин, добычи, сбора, хранения, подготовки и перекачки нефти и газа.	2	
Практическое занятие. Измерение температуры. Принцип действия, датчики, приборы.	2	
Практическое занятие. Измерение давления. Принцип действия, датчики, приборы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к лекционным занятиям; 2. Подготовка к практическим занятиям.	64	
Иная контактная работа:	0	

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>АСУ ТП на объектах транспорта нефти и газа</b>	<b>36</b>	ОПК-7, ПК-3, ПК-6
Практическое занятие. Автоматизированные системы управления предприятием (АСУП) и автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) в отрасли. Построение, структура, особенности использования.	2	
Практическое занятие. Измерение вибрации. Принцип действия, датчики, приборы.	2	
Практическое занятие. Измерение свойств нефти и газа. Принцип действия, датчики, приборы.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к лекционным занятиям; 2. Подготовка к практическим занятиям.	30	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на

формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Зубкова, Т. М. Построение системы автоматизированного проектирования технологических объектов [Электронный ресурс] / Зубкова Т. М. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 264 с. ISBN 978-5-	<a href="https://e.lanbook.com/book/282371">https://e.lanbook.com/book/282371</a>
2.	Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] / Гайдук А. Р., Беляев В. Е., Пьявченко Т. А. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 464 с. ISBN 978-5-507-45506-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/271256">https://e.lanbook.com/book/271256</a>
3.	Певзнер, Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 604 с. ISBN 978-5-8114-2161-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212354">https://e.lanbook.com/book/212354</a>
4.	Певзнер, Л. Д. Теория систем управления [Электронный ресурс] / Певзнер Л. Д. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 424 с. ISBN 978-5-8114-1566-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212207">https://e.lanbook.com/book/212207</a>
5.	Еремеев, С. В. Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Еремеев С. В. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 136 с. ISBN 978-5-8114-9822-2.	<a href="https://e.lanbook.com/book/199490">https://e.lanbook.com/book/199490</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	110 (I)	Интерактивный электрифицированный стенд "Городская система газоснабжения" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Запорная арматура, принцип работы" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Системы регулирования давления" (1), Проектор Optoma W335e Full 3D (1), Стенд электрофицированный "Газораспределительный пункт" (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, MATLAB Suite Classroom, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Embarcadero RAD Studio XE2 Professional 10 Named Users ESD , Комплекс программ для разработчика систем ЦОС, MATLAB Suite Classroom, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, LABVIEW
2.	119 (II)	ПК ICL RAY S902.1, клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (15), Стойка компьютерная (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft



			Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, MATLAB Suite Classroom, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Embarcadero RAD Studio XE2 Professional 10 Named Users ESD , Комплекс программ для разработчика систем ЦОС, MATLAB Suite Classroom, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, LABVIEW
3.	120 (II)	Доска классная 1.0*1.5 (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, MATLAB Suite Classroom, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , Embarcadero RAD Studio XE2 Professional 10 Named Users ESD , Комплекс программ для разработчика систем ЦОС, MATLAB Suite Classroom, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, LABVIEW

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
  - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
  - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задание на автоматизацию ректификационной колонны.

Ректификационная колонна – аппарат для разделения жидких смесей, составляющие которых имеют различную температуру кипения. Конечными продуктами ректификационной колонны является дистиллят, выходящий из верхней части колонны, и кубовый остаток (менее летучий компонент), отбираемый из нижней части колонны.

*Предусмотреть:* регулирование температуры в кубе колонны  $80 \pm 4$  град.С; регулирование

уровня в кубе колонны  $400 \pm 40$  мм; регулирование расхода исходной смеси на аппарат  $7 \pm 0,2$  л/мин, контроль давления пара на паропроводе не менее 0,3 МПа.

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Вопросы к экзамену

1. Основные положения теории производительности труда. Структура затрат труда. Методы оценки и расчета
2. Автоматизация и агрегатирование. Машины последовательного, параллельного и смешанного действия. Расчет производительности при агрегатировании
3. Датчики в системах и устройствах автоматического управления и контроля. Виды, конструкции, характеристики, требования, принцип работы, схемы включения, расчеты
4. Электроизмерительные приборы различных электрических систем. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной, индукционной, электростатической, электродинамической, ферродинамической системы. Приборы аналоговые и цифровые. Характеристики, достоинства, недостатки. Метрологические параметры. Схемы включения.
5. Приборы и устройства автоматического контроля расхода, уровня, давления, влажности, уровня вибрации, усилия и др. Конструкции и принцип действия. Встроенные диагностические устройства.
6. Устройства для автоматизации вспомогательных процессов и операций. Назначение, конструкции, принцип действия.
7. Назвать этапы автоматизации
8. Перечислить основные виды автоматизированного оборудования в отрасли
9. Дать краткую характеристику системе автоматизированного проектирования
10. Назвать основные элементы автоматики и электроники в системах управления технологическим оборудованием в отрасли
11. Назначение АСУП и АСУ ТП в нефтегазовой отрасли
12. Перечислить виды контроля и контрольных устройств, используемых в отрасли
13. Перечислить методы повышения надежности автоматизированного оборудования
14. Дать характеристику цикловой автоматизации
15. Назвать объекты цикловой автоматизации на примерах технологического оборудования в отрасли
16. Объяснить условные обозначения электрических и электронных устройств и их функции на незнакомой принципиальной схеме
17. Объяснить различие и кратко охарактеризовать функции АСУП и АСУ ТП в отрасли
18. Перечислить и охарактеризовать основные показатели надежности оборудования
19. Дать характеристику автоматизации системы машин и комплексной автоматизации. Привести примеры из нефтегазовой отрасли
20. Объяснить конструкцию и принцип действия конкретной автоматизированной

технологической машины

21. Объяснить назначение и функции основных элементов, входящих в АСУП, АСУ ТП на примере конкретной системы, используемой в отрасли
22. Объяснить конструкцию и принцип действия конкретного устройства автоматического контроля.

**Примерный экзаменационный билет.**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО "ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Кафедра лесопромышленных и химических технологий

Экзаменационный билет № 0

«Автоматизированное управление технологическими процессами»

1. Назначение АСУП и АСУ ТП в нефтегазовой отрасли.
2. Дать характеристику автоматизации системы машин и комплексной автоматизации. Привести примеры из нефтегазовой отрасли.

кафедрой \_\_\_\_\_

**Заведующий**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

подпись