

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Системы управления химико-технологическими
процессами**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химической технологии**

Учебный план 18.03.01_24_00_XT1.plx
18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Коваленко Виктор Васильевич

Рабочая программа дисциплины

Системы управления химико-технологическими процессами

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

18.03.01 Химическая технология

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 15.05.2024 г. № 5

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель преподавания дисциплины - формирование системы знаний, направленных на приобретение студентами навыков и умений, связанных с проектированием и эксплуатацией систем автоматического управления технологическими процессами, выбором технических средств автоматизации, методов и способов измерения технологических параметров, чтением технологических схем автоматизации.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- изучение основных принципов построения и функционирования систем управления технологическими процессами;
1.4	- изучение принципов действия и возможностей современных технических средств автоматизации;
1.5	- умение обоснованно выбирать структуры и схемы систем управления, рассчитывать технические средства автоматизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая химическая технология
2.1.2	Спектральные методы анализа
2.1.3	Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов
2.1.4	Физическая химия
2.1.5	Инженерное оформление процессов химической технологии
2.1.6	Основы автоматизации технологических процессов
2.1.7	Актуальные проблемы химии, химической технологии и экологии
2.1.8	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.9	Математика
2.1.10	Математические методы в ХТ
2.1.11	Материаловедение и защита от коррозии
2.1.12	Физика
2.1.13	Электротехника
2.1.14	Инженерная и компьютерная графика
2.1.15	Информатика
2.1.16	Ознакомительная практика
2.1.17	Введение в профессиональную деятельность
2.1.18	Философия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Трехмерное моделирование в инженерном оформлении процессов химической технологии
2.2.3	Химические реакторы
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.4. Применяет системный подход при анализе научно-технической и проектно-технологической информации	
Знать системный подход при анализе научно-технической информации по системам управления Уметь работать с проектно-технологической информацией по системам управления Владеть навыками работы с современными средствами автоматизации, современными программными средствами компьютерной графики	
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	

ОПК-2.1. Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности
Знать математические и физические методы для решения задач оснащения технологических процессов контрольно-измерительными приборами
Уметь рассчитывать параметры контрольно-измерительных приборов для технологических процессов
Владеть методам и законами управления химико-технологическими процессами

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
ОПК-4.2. Использует технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществляет изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья
Знать устройство и принцип действия технических средств для контроля параметров технологического процесса
Уметь разрабатывать и читать конструкторскую документацию
Владеть средствами контроля параметров технологических процессов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- элементную базу средств контроля и управления;
3.1.2	- назначение, принципы построения и структуру систем автоматического управления
3.1.3	процессами основных химических технологий.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- комплектовать системы автоматического регулирования;
3.2.2	- применять системы автоматического управления технологическими процессами и
3.2.3	объектами в химических технологиях.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- навыками выбора измерительных средств для автоматизации и контроля технологических процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основные понятия и определения автоматизации технологических процессов.					
1.1	Основные понятия и определения автоматизации технологических процессов. Классификация систем автоматизации. Основные понятия об измерениях и средствах получения информации /Тема/	6	0			Устный опрос. Решение примеров. Вопросы по разделу.
1.2	Основные понятия и определения автоматизации технологических процессов. /Лек/	6	2	УК-1.4-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	Устный опрос
1.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету /Ср/	6	6	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	Решение примеров. Вопросы по разделу.
	Раздел 2. Методы и приборы измерения температуры, давления, расхода и количества вещества жидкостей					

2.1	Манометрические термометры. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры. Пирометры излучения. Преобразователи измерительные (нормирующие). Жидкостные манометры. Деформационные манометры. Электрические манометры. Защита манометров от вредного воздействия измеряемой среды. Метод постоянного перепада давления. Метод переменного перепада давления. Расходомеры переменного уровня. Расходомеры скоростного напора. Электромагнитные расходомеры. Калориметрические расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Гидродинамические расходомеры. Вихревые расходомеры. Турбинные расходомеры. Оптические расходомеры. Кориолисовые расходомеры. Измерение расхода с помощью радиоактивных добавок. Объемные счетчики. Скоростные счетчики. /Тема/	6	0			Устный опрос. Отчет по практической работе. Решение примеров. Вопросы по разделу.
2.2	Методы и приборы измерения температуры, давления, расхода и количества вещества жидкостей /Лек/	6	4	УК-1.4-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	Устный опрос
2.3	Методы и приборы для измерения расхода пара, газа и жидкости. /Пр/	6	2	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	Отчет по практической работе
2.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Решение типовых задач по теме. Подготовка к зачету /Ср/	6	13	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3Л3. 2 Э1 Э2 Э3	Решение примеров. Вопросы по разделу.
	Раздел 3. Методы и приборы измерения уровня, плотности и вязкости жидкости					
3.1	Поплавковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Пьезометрические уровнемеры. Электрические уровнемеры. Акустические уровнемеры. Поплавковые плотномеры. Весовые плотномеры. Гидростатические плотномеры. Вибрационные плотномеры. Радиоизотопные плотномеры. Методы и приборы измерения вязкости. Капиллярный метод вискозиметрии. Метод падающего шарика вискозиметрии. Ротационный метод вискозиметрии. Вибрационный метод вискозиметрии. Кондуктометрические анализаторы. Потенциометрические анализаторы /Тема/	6	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Отчет по практической работе. Решение примеров. Вопросы по разделу.
3.2	Методы и приборы измерения уровня, плотности и вязкости жидкости /Лек/	6	6	УК-1.4-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	Устный опрос
3.3	Регулирование температуры и уровня /Пр/	6	2	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	Отчет по практической работе

3.4	Лабораторная работа №1 Изображение приборов и средств автоматизации на функциональных схемах автоматизации. /Лаб/	6	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к защите лабораторной работы. Подготовка к зачету /Ср/	6	13	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3	Решение примеров. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 4. Технические средства систем управления технологических процессов					
4.1	Исполнительные устройства насосного типа. Исполнительные устройства реологического типа. Исполнительные устройства дроссельного типа Пневматические исполнительные механизмы. Электрические исполнительные механизмы. Использование элементов пневмоавтоматики в системах управления. Вторичные измерительные приборы. Электрические и электронные системы регулирования. Микроконтроллеры в системах управления . Расчет параметров исполнительных устройств . Выбор исполнительных устройств /Тема/	6	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Отчет по практической работе. Решение примеров. Вопросы по разделу.
4.2	Технические средства систем управления технологических процессов /Лек/	6	4	УК-1.4-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Устный опрос
4.3	Анализ технологической схемы процесса ректификации /Пр/	6	2	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Отчет по практической работе
4.4	Лабораторная работа №2 Условное изображение технологического оборудования на функциональных схемах автоматизации /Лаб/	6	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к защите лабораторной и практической работы. Подготовка к зачету /Ср/	6	7	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Решение примеров. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 5. Функциональные схемы автоматизации					
5.1	Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации. Примеры проектирования функциональных /Тема/	6	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Решение примеров. Вопросы по разделу.

5.2	Функциональные схем автоматизации /Лек/	6	4	УК-1.4-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Устный опрос
5.3	Лабораторная работа №3 Основные принципы построение функциональных схем автоматизации /Лаб/	6	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Оформление отчетов по лабораторной и практической работе. Подготовка к зачету /Ср/	6	6	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Решение примеров. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 6. Элементы проектирования систем автоматизации					
6.1	Регулирование процессов перемещения жидкостей. Регулирование тепловых процессов. Регулирование массообменных процессов. Регулирование химических процессов /Тема/	6	0			Устный опрос. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы. Отчет по практической работе. Решение примеров. Вопросы по разделу.
6.2	Элементы проектирования систем автоматизации /Лек/	6	4	УК-1.4-3 ОПК-2.1-3 ОПК-4.2-3	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Устный опрос
6.3	Лабораторная работа №4 Построение функциональной схемы автоматизации /Лаб/	6	4	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
6.4	Функциональная схема автоматизации процесса ректификации /Пр/	6	2	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У ОПК-4.2-В	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Отчет по практической работе
6.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Оформление отчетов по лабораторной и практической работе. Подготовка к зачету. /Ср/	6	6	УК-1.4-3 УК-1.4-У УК-1.4-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-4.2-3 ОПК-4.2-У	Л1.1Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3	Решение примеров. Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.

	Раздел 7. Промежуточная аттестация					
7.1	Зачет /Тема/	6	0			
7.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	6	8,75		Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
7.3	Принятие зачета /ИКР/	6	0,25		Л1.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Сизова, Н. А., Мельникова, Д. А.	Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021, 128 с.	2227-8397, https://www.iprbookshop.ru/118949.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Гаврилов А. Н., Барметов Ю. П., Хвостов А. А., Тихомиров С. Г.	Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016, 244 с.	978-5-00032-176-8, http://www.iprbookshop.ru/50645.html
Л2.2	Герасимов А. В., Терюшов И. Н.	Выпускная квалификационная работа по автоматизации технологических процессов и производств в химической и нефтехимической промышленности : учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014, 221 с.	978-5-7882-1551-8, http://www.iprbookshop.ru/63693.html
Л2.3	Решетняк Е. П., Алейников А. К.	Лабораторный практикум по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами». Методическое пособие для студентов специальностей 240900 – "Биотехнология". Часть 2	Саратов: Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Вузовское образование, 2009, 46 с.	5-7011-0445-X, http://www.iprbookshop.ru/8151.html

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.4	Новиков С. И.	Оптимизация систем автоматизации теплоэнергетических процессов. Часть 1. Автоматические системы регулирования теплоэнергетических процессов с аналоговыми регуляторами : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011, 284 с.	978-5-7782-1800-0, http://www.iprbookshop.ru/45414.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Коваленко Вик.В., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А.	Функциональные схемы автоматизации : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2018, 16с.	, 1
Л3.2	Коваленко В.В., Кулавина Н.Ю., Шашкина Г.А.	Методы измерения параметров технологических процессов: метод. указ. к практ. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2656

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля.
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю.
Э3	Электронная библиотека РГРТУ [электронный ресурс]. - Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ - по паролю.

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Visio	Коммерческая лицензия
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
SMathStudio	Свободное ПО
T-FLEX CAD Учебная версия	Свободное ПО
Виртуальная лаборатория	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хромо-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

подписано **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Коваленко Виктор **13.09.24** 16:24 (MSK) Простая подпись

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины	подписано ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Коваленко Виктор 16.09.24 13:34 (MSK) Простая подпись
	Заведующий кафедрой ХТ
	подписано ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Ерзылёва Анна 17.09.24 09:33 (MSK) Простая подпись
	Начальником УРОП Александровна, Начальник УРОП