

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Химико-технологический факультет

Кафедра автоматизации технологических процессов и производств»



СВЕРЖДАЮ

Преподователь по учебной работе

Н. В. Лобов

2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

**«Методы и автоматизированные системы промышленного
аналитического контроля»**

Основная образовательная программа подготовки бакалавров

Направление 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Профиль подготовки бакалавра: Автоматизация химико-технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Специальное звание выпускника: бакалавр-инженер

Выпускающая кафедра: Автоматизация технологических процессов и производств

Форма обучения: очная

Курс: 4 **Семестр(ы):** 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	3Е
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч

Виды контроля:

Экзамен: –	Зачёт: 8 сем.	Курсовой проект: –	Курсовая работа: –
------------	---------------	--------------------	--------------------

Пермь
2015

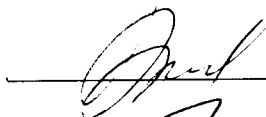
Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «25» октября 2011 г. № 2520 по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств» по профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённой «24» июня 2013г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экология, Метрология стандартизация, сертификация, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик(и)

канд. техн. наук



И.А. Вялых

Рецензент

д-р техн. наук, проф.



А.Г. Шумихин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизация технологических процессов и производств» «20» мая 2015 г., протокол № 10.

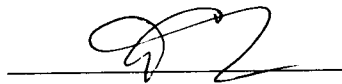
Заведующий кафедрой
автоматизации технологических процессов и
производств,
д-р техн. наук, проф.



А.Г. Шумихин

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией химико-технологического факультета «29» мая 2015 г., протокол № 26.

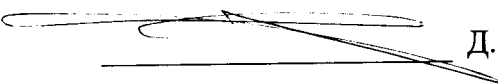
Председатель учебно-методической комиссии
химико-технологического факультета,
канд. техн. наук, доц.



Е.Р. Мошев

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины «Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля» заключается в формировании системы знаний, навыков и умений разработки систем автоматизированного контроля качества сырья и продукции химико-технологических процессов и экологических систем предприятий, выбора средств и методов измерения качественных показателей, необходимых для осуществления видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВПО.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

– способность проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия (ПК-25).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– **изучение** методов измерения качества веществ, материалов химико-технологических процессов и окружающей среды;

– **формирование умений** разработки автоматизированных систем промышленного аналитического контроля химико-технологических процессов и окружающей среды;

– **формирование навыков** выбора методов и средств измерения при разработке систем контроля качества сырья и продукции химико-технологических процессов и окружающей среды.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– методы и средства измерения качественных характеристик веществ и материалов химико-технологических процессов;

– системы контроля качества продуктов химико-технологических процессов и окружающей среды.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля» относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной для изучения студентами дисциплиной при освоении ООП по направлению 220700.62 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

- **знать:**
 - методы и средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции;
- **уметь:**
 - применять методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем качества;
- **владеть:**
 - навыками выбора методов и средств измерения при разработке систем контроля качества сырья и продукции химико-технологических процессов и окружающей среды.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-25	Способность проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия.	Экология, Метрология, стандартизация и сертификация	

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-25 (согласно п. 1.1).

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-25

Код ПК-25	Формулировка компетенции Способность проводить сертификацию продукции, технологических процессов и средств автоматизации, контроля, диагностики, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, экологическими системами предприятия.
----------------------	--

Код ПК-25. БЗ.В.07	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность проводить сертификацию средств автоматизации контроля при управлении жизненным циклом продукции, ее качеством и экологическими системами предприятия.
-----------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент		
Знает: – методы измерения состава и качества веществ химико-технологических процессов; – структуру и состав средств измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов;	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к зачету.
Умеет: – выбирать методы и средства измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов; – настраивать средства измерения качества; – калибровать средства измерения.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям, лабораторным работам)	Типовые задания к лабораторным работам.
Владет: – навыками наладки, калибровки, поверки средств измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов; – навыками конфигурирования систем измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов и окружающей среды.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Типовые задания к лабораторным работам. Вопросы к зачёту.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа		66	66
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)		36	36
	- в том числе в интерактивной форме			
	- практические занятия (ПЗ)			
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)		30	30
	- в том числе в интерактивной форме			
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		74	74
	- изучение теоретического материала		29,5	29,5
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим, лабораторным)		17,5	17,5
	- подготовка отчетов по лабораторным работам (практическим занятиям)		27	27
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>Дифф. зачет</i>			
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	144		144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4		4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисципли- ны	Количество часов (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вая ат- теста- ция	само- стоя- тель- ная рабо- та	
			всего	Л	П З	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8		10	11
1	1	Введение	0,5	0,5						0,5
		1	4	2		2			2	6
		2	5	3		2			4	9
	2	3	5	3		2			4	9
		4	5	3		2			4	9
	Итого по модулю:		19,5	11,5		8	1		14	34,5/0,96
	2	3	5	7	3		4			6
6			7	3		4			6	13,5
4		7	5	3		2			6	11,5
		8	7	3		4			6	13,5
Итого по модулю:		26	12		14	2		24	52/1,44	
3	5	9	7	3		4			6	13
		10	5	3		2			6	11,5
	6	11	3	3					5	8
		12	3	3					4	7,5
		13	2			2			15	17
		Заключе- ние	0,5	0,5						0,5
	Итого по модулю:		20,5	12,5		8	1		36	57,5/1,6
Итоговая аттестация: Дифф. зачет										
Всего:			66	36		30	4		74	144/4

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л – 0.5 ч.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Модуль 1. Теоретически основы промышленного аналитического контроля состава веществ материалов и окружающей среды

Раздел 1. Методы и средства контроля качества продукции ХТП.

Л – 5,5 ч, ЛР - 4 ч, СРС – 6 ч.

Тема 1. Основные понятия и определения

Основные понятия дисциплины: качество, показатель качества, вещество, анализируемое вещество, концентрация, анализируемая смесь.

Тема 2. Методы и средства контроля качества продукции ХТП, классификация методов.

Методы измерения качества продукции ХТП, их классификация. Классификация бинарных методов измерения.

Раздел 2. Теоретические основы анализа бинарных смесей

Л – 6 ч, ЛР - 4 ч, СРС – 8 ч.

Тема 3. Динамические характеристики автоматических анализаторов.

Структура автоматического анализатора и его динамические характеристики. Включение средств измерения в промышленные системы измерения качества веществ и материалов.

Тема 4. Теоретические основы анализа бинарных смесей.

Теоретические основы анализа состава бинарных и многокомпонентных смесей, лежащие в основе методов измерения, а также в основе принципов измерения.

Модуль 2. Бинарные методы измерения состава веществ

Раздел 3. Термокондуктометрические и электрохимические анализаторы.

Л – 6 ч, ЛР - 8 ч, СРС – 12 ч.

Тема 5. Газовый анализ.

Магнитные, термомагнитные газоанализаторы. Термокондуктометрические газоанализаторы. Термохимические газоанализаторы. Методы и принципы измерения, конструкции приборов и их характеристики. Сорбционные анализаторы.

Тема 6. Электрохимические методы анализа.

Электро-кондуктометрические методы анализа. Контактные и бесконтактные. Потенциометрические анализаторы. Температурная компенсация и способы ее реализации. Диэлькометрические методы анализа. Кулонометрия. Методы и принципы измерения, конструкции приборов и их характеристики.

Раздел 4. Анализаторы поглощения излучения.

Л – 6 ч, ЛР - 6 ч, СРС – 12 ч.

Тема 7. Оптические методы анализа

Оптические методы анализа. Фотоэлектрические рефрактометры. Абсорбционно-оптический метод.

Тема 8. Анализаторы поглощения ИК и УФ излучения.

Абсорбционные ультрафиолетовые анализаторы. Анализаторы инфракрасного поглощения.

Модуль 3. Многокомпонентные методы анализа**Раздел 5. Хроматография.**

Л – 6 ч, ЛР - 6 ч, СРС – 12 ч.

Тема 9. Газовая хроматография.

Теоретические основы хроматографического метода анализа, структура хроматографических приборов, виды выходных сигналов. Основные элементы приборов.

Тема 10. Жидкостная хроматография. Хроматографические детекторы.

Теоретические основы и отличия от газовой хроматографии. Ионизационные газоанализаторы. Пламенный ионизационный газоанализатор. Фотометрический газоанализатор. Хемилюминесцентный газоанализатор.

Раздел 6. Масс-спектрометрия.

Л – 6 ч, ЛР – 2, СРС – 15 ч.

Тема 11. Масс-спектрометр с разделением ионов в магнитном поле.

Теоретические основы масс-спектрометрии, классификация. Конструкция и метод масс-спектрометрии с разделением ионов в магнитном поле.

Тема 12. Масс-спектрометр с разделением ионов по времени.

Конструкция теоретические основы метода масс-спектрометрии с разделением ионов по времени.

Тема 13. Системы сбора и обработки аналитической информации

Системы сбора и обработки аналитической информации в химической промышленности. Автоматизированные системы контроля загрязнения окружающей среды (природных и сточных вод, воздушной среды, почвы). Стационарные и передвижные станции контроля.

Заключение. Л – 0,5 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Практические занятия не предусмотрены

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	3, 4, 6	Поверка, калибровка, оценка влияния окружающей среды и компенсация этого влияния на электрокондуктометрический анализатор.
2	3, 5, 7	Градуировка сигнализатора дозврывоопасных концентраций токсичных взрывоопасных газов и определение состава анализируемой смеси.
3	3, 6	Калибровка, поверка, изучение характеристик потенциометрического анализатора, определение рН смеси.
4	9, 10	Методика проведения хроматографического анализа, оценка результатов анализа.
5	5, 7, 8,	Многокомпонентный газовый анализ, градуировка, определение метрологических характеристик газоанализатора, оценка влияния сопутствующих компонентов на результаты анализа.
6	13	Реализация системы сбора и обработки информации с аналитических устройств в химической промышленности.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	0,5 0,5 1
2	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 2
3	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 2
4	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 2
5	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 4
6	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 4
7	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 3 2
8	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	1 1 4
9	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам.	2 2 2
10	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям Подготовка отчетов по лабораторным работам	2 2 2
11	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям	3 2
12	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям	2 2
13	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по лабораторным работам	13 2
	Итого: в ч / в 3Е	74/2,06

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Алгоритмы организации выборки, критерии, которым должны удовлетворять выборка.

Тема 2. Классификация бинарных методов измерения..

Тема 3. Включение средств измерения в промышленные системы измерения качества веществ и материалов.

Тема 4. Случаи применения бинарных методов анализа к измерению состава многокомпонентных сред.

Тема 5. Сорбционные анализаторы.

Тема 6. Кулонометрия.

Тема 7. Фотоэлектрические турбидиметры.

Тема 8. Анализаторы инфракрасного поглощения.

Тема 9. Детекторы применяемые в газовой хроматографии.

Тема 10. Фотометрический газоанализатор. Хемилюминесцентный газоанализатор.

Тема 11. Взаимодействие магнитных полей в Масс-спектрометр с разделением ионов в магнитном поле при их расположении под 90 градусов.

Тема 12. Работа защитных и ускорительных сетов в времяпролетном масс-спектрометрическом детекторе.

Тема 13. Системы сбора и обработки аналитической информации в химической промышленности. Автоматизированные системы контроля загрязнения окружающей среды (природных и сточных вод, воздушной среды, почвы). Стационарные и передвижные станции контроля.

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрено

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды); каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка командных навыков взаимодействия; закрепление основ обработки статистических данных, построения моделей статистики и динамики объектов управления и оценка их адекватности, на основе статистических оценок, гипотез и законов распределения.

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

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- опрос;
- оценка работы студента на практических и лабораторных занятиях.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы по модулям (модуль 1, 2, 3);
- защита лабораторных работ (модуль 1, 2, 3);

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Дифференцированный зачет

Зачет по дисциплине проводится письменно по вопросам с последующим собеседованием. Предлагается два теоретических вопроса.

Зачёт по дисциплине выставляется с учетом выполнения заданий всех лабораторных работ и успешной защиты отчетов по лабораторным работам.

Экзамен

Не предусмотрен

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания для лабораторных работ, контрольные работы, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, вопросы и практические задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТК	ПК	ЛР	Зачет
В результате освоения дисциплины студент знает :				
– методы измерения состава и качества веществ химико-технологических процессов;	+	+		+
– структуру и состав средств измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов;	+	+		+
Умеет :				
– выбирать методы и средства измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов;			+	+
– настраивать средства измерения качества;			+	+
– калибровать средства измерения;			+	+
Владеет :				
– навыками наладки, калибровки, проверки средств измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов;			+	+
– навыками конфигурирования систем измерения состава и качества веществ и материалов химико-технологических процессов и окружающей среды.			+	+

7 График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям										Итого, ч	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Раздел:	P1-P6											
<i>Лекции</i>	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1	1	36
<i>Лабораторные ра- боты</i>		5		5		5		5		5	5	30
<i>KCP</i>			1			1			1		1	4
<i>Изучение теорети- ческого материала</i>		2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	29,5
<i>Подготовка к ауди- торным занятиям (лекциям, лабора- торным)</i>		1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	17,5
<i>Подготовка отче- тов по лаборатор- ным работам</i>		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	27
Модуль:	M1, M2, M3											
Контр. работа				+				+			+	
Дисциплин. контроль												Дифф. зачет

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

БЗ. В.07 Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☒ базовая часть цикла ☒ обязательная ☒ вариативная часть цикла ☐ по выбору студента
220700.62 (код направления подготовки / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств / Автоматизация химико-технологических процессов и производств (полное название направления подготовки / специальности)
АТПШ/АТП (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>8</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>25</u>
<u>Вялых Илья Анатольевич</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>доцент</u> (должность) химико-технологический (факультет) автоматизации технологических процессов и производств (кафедра)	
<u>239-15-06</u> (контактная информация)	

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Технологические измерения и приборы для химических производств : учебник для вузов / М.В.Кулаков .— 4-е изд., перераб. и доп .— Подольск : Промиздат, 2008 .— 424 с. : ил. — Библиогр.: с. 415 .	214
2.	Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды : учебное пособие / ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. Ч. 1: Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля / А. Г. Шумихин, И. А. Вялых .— 2012 .— 178 с.	20 +ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Технологические измерения и приборы : учебник для вузов / Н.Г. Фарзана, Л.В. Илясов, А.Ю. Азим-заде .— Москва : Высш. шк., 1989 .— 456 с.	17
2.	Автоматический газовый хроматографический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1. Ч. 2. Теоретические основы и аппаратное оформление. Учебный и научно-исследовательский практикумы / И. А. Вялых, А. Г. Шумихин ; Пермский государственный технический университет .— Электрон. дан. и прогр. (105 Мб) .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008 . URL: http://www.do.pstu.ru	1
4.	Уланова Т.С. Промышленный экологический анализ: Учеб.пособие / Т.С.Уланова, С.А.Онорин, А.Г.Шумихин, Г.М.Батракова, Т.Н.Белоглазова, Р.Штайнер; Под науч. ред. д-ра мед наук Я.И.Вайсмана; перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2001. – 178 с.	15
5.	Экология : учебник для вузов / Н. И. Николайкин , Н. Е. Николайкина, О.П. Мелехова .— 5-е изд., испр. и доп .— М. : Дрофа, 2006 .— 622 с.	1
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
1.	ГОСТ 4.177-85 Система показателей качества продукции. Приборы неразрушающего контроля качества материалов и изделий. Номенклатура показателей	КонсультантПлюс
2.	ГОСТ Р ИСО 14001-98 Системы управления окружающей средой. Требования и руководство по применению.	КонсультантПлюс
3.	ГОСТ Р ИСО 14004-98 Системы управления окружающей средой. Общие руководящие указания по принципам, системам и средствам обеспечения функционирования.	КонсультантПлюс
4.	ГОСТ Р ИСО 14010-98 Руководящие указания по экологическому аудиту. Основные принципы.	КонсультантПлюс
5.	ГОСТ Р ИСО 14011-98 Руководящие указания по экологическому аудиту. Процедуры аудита. Проведение аудита систем управления окружающей средой.	КонсультантПлюс

6.	ГОСТ Р ИСО 14012-98 Руководящие указания по экологическому аудиту. Квалификационные критерии для аудиторов в области экологии.	КонсультантПлюс
2.4 Официальные издания		
2.5 Электронные ресурсы		
1.	А.Г. Шумихин, И.А. Вялых Методы и автоматизированные системы аналитического контроля технологических процессов и окружающей среды: учеб. пособие. Часть 1. Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического экологического контроля / А. Г. Шумихин, И. А. Вялых .— 2012 .— 178 с.// Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. текст. дан. – Пермь, 2013- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана. Постоянная ссылка (URI): http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=560	
2.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	

Основные данные об обеспеченности на 20.05.2015 г.
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛЗ	PCV DeltaV		Программа является инструментом выполнения лабораторных работ.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория метрологии, технических измерений и информационно-измерительных систем	Кафедра АТП	213	108	20

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1.	Лабораторный стенд «Кондуктометрия»	1	Оперативное управление	213
2.	Лабораторный стенд «Многоканальный газовый анализ»	1	Оперативное управление	213
3.	Лабораторный стенд «Потенциометрия»	1	Оперативное управление	213
4.	Лабораторный стенд «Измерение дозрывоопасных концентраций»	1	Оперативное управление	213
5.	Лабораторный стенд «Хроматографический анализ»	1	Оперативное управление	213
6.	Лабораторный стенд «Система мониторинга показателей качества»	1	Оперативное управление	213

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



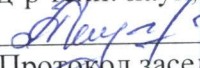
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Химико-технологический факультет
Кафедра автоматизации технологических процессов

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой автоматизации
технологических процессов

д-р техн. наук, проф.

 А.Г. Шумихин

Протокол заседания кафедры № 3
«08» ноября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы и автоматизированные системы промышленного
аналитического контроля»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического и прикладного бакалавриата

Направление 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профили подготовки бакалавра:	Автоматизация химико-технологических процессов и производств Автоматизация химико-технологических процессов
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра:	Автоматизация технологических процессов
Форма обучения:	очная

Курс: 4

Семестр(ы): 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	4	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144	ч

Виды контроля:

Экзамен: — Зачёт: 8 сем. Курсовой проект: — Курсовая работа: —

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы и автоматизированные системы промышленного аналитического контроля» разработан на основании:

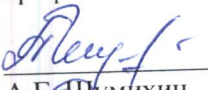
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа 200 по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);

- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «24» июня 2013г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профилям «Автоматизация химико-технологических процессов и производств», «Автоматизация химико-технологических процессов», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экология, Метрология, стандартизация и сертификация, Управление качеством, Теория и методы принятия решений, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № 1 от 16 сентября 2016 г. Зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов» д-р техн. наук, проф.  А.Г.Шумихин
	содержание стр. 2 (абзацы 2-4) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	измены шифры и формулировки компетенций (стр. 3, 5, 6, 7). Изменения внесены на основании перехода на ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 г. № 200: - профессиональную компетенцию ПК-25 считать профессиональной компетенцией ПК-10 с формулировкой «способность проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления»;	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы»;	
	в первом абзаце раздела 1.4 заменить слова «профессионального цикла дисциплин» на «Блока 1. Дисциплины (модули)»; профилю «Автоматизация химико-технологических процессов и производств» заменить на "профилей Автоматизация химико-технологических процессов и производств, Автоматизация химико-технологических процессов"	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	в разделе 2.1 код "ПК-25.БЗ.В.07" заменить на "ПК-10.Б1.В.13" для академического бакалавриата и на "ПК-10.Б1.В.14" для прикладного бакалавриата.	
	раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1».	

в табл.3.1: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
в табл. 4.1: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «итоговая аттестация» на «итоговый контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»	
табл.4.4 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1;	
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчетно-графические работы» считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «220700.62» на «15.03.04»; - добавить профиль «Автоматизация химико-технологических процессов»;	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	

	наименование п.2.5 «Электронные ресурсы» изменить на пункт 2.5 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
	дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана.	
	раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
	после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»	
	наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	