

Санкт-Петербург
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности	5
2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	8
3.2. Информационное обеспечение обучения	8
3.3. Использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	12
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	15
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .	19

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматизация лабораторного контроля» является частью образовательной программы ППКРС в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии среднего профессионального образования 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) (Приказ Минпросвещения России от 15.11.2023 г. № 860 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)»).

Рабочая программа относится к общепрофессиональному циклу (ОП).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5	Уметь: У.1. Определять задачи поиска информации; У.2. Определять необходимые источники информации; У.3. Планировать процесс поиска информации; У.4. Структурировать получаемую информацию; У.5. Выделять наиболее значимое в перечне информации; У.6. Оценивать практическую значимость результатов поиска; У.7. Оформлять результаты поиска; У.8. Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; У.9. Использовать современное программное	Знать: 3.1. Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; 3.2. Приемы структурирования информации; 3.3. Способы оформления результатов поиска информации; 3.4. Современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; 3.5. Основные методы обработки результатов анализа; 3.6. Правила ведения рабочей документации;

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
	обеспечение; У.10. Ведение контрольно-учетных записей по установленной форме; У.11. Фиксировать записи в лабораторных журналах; У.12. Вести контрольно-учетные записи по установленной форме, в том числе с использованием автоматизированных систем лабораторного контроля	3.7. Основные методы и формулы подсчёта результатов анализа; 3.8. Математические модели обработки статистических данных.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации		Учебная нагрузка обучающихся, ч.							Распределение по курсам и семестрам						
											Курс 3						
		Экзамены	Диффер. зачеты	Объём ОП	Самост.	Консультации	С преподавателем			Промежут. аттестация	Семестр 6						
							Всего	в том числе			12 недель						
								Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия		Объём ОП	Самост.	Консульт.	С препод.	в том числе		Промежут. аттестация
														Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия		
ОП.11	Автоматизация лабораторного контроля	–	6	54	3	–	48	48	–	3	54	3	–	48	48	–	3

2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Место и роль аналитической службы в составе современного предприятия		8		
Структура и функции аналитической службы предприятия	Структура и функции аналитической службы предприятия. Современное производство, требования к наличию аналитической службы. Структура аналитической службы. Служба контроля качества. Служба обеспечения качества. Функции аналитической службы в обеспечении качества продукции и обеспечения эффективности производства.	4	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
Виды аналитического контроля	Терминология, требования законодательства к аналитическому контролю. Входной, операционный (технологический) контроль качества сырья, полупродуктов, готовой продукции. Протоколы оформления контроля качества. Структура протокола, необходимые реквизиты.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие			
	Практическая работа. Оформление протокола контроля качества.	2		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Автоматизированные системы управления		12		
Общая характеристика ЛИМС как инструмента качества и эффективности лабораторной службы	Общая характеристика ЛИМС – лабораторно-информационных систем как инструмента качества и эффективности лабораторной службы. Типовая схема бизнес-процесса получения информации о качестве продукции. Схема основных областей рабочих процессов под управлением ЛИМС. Принципы выбора лабораторной информационной системы для автоматизации процесса контроля качества. Основные этапы разработки и внедрения ЛИМС в лабораторную практику. Интеграция ЛИМС с информационными системами предприятий различного уровня.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие	4		
	Практическая работа. Основные этапы разработки и внедрения ЛИМС в лабораторную практику.			
Базовые функциональные возможности и преимущества ЛИМС	Базовые функциональные возможности и преимущества ЛИМС. Основные модули ЛИМС. Архитектура ЛИМС, приложения: автоматизированное рабочее место (АРМ) инженера, автоматизированное рабочее место инженера лаборанта, автоматизированное рабочее место инженера просмотра.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие	4		
	Практическая работа. Изучение АРМ.			
Специализированное программное обеспечение для автоматизации процедур внутрилабораторного контроля качества результатов количественного химического анализа		28		
Внутрилабораторный контроль качества результатов количественного химического анализа	Внутрилабораторный контроль качества результатов количественного химического анализа. Общие положения. Организация внутренних проверок и внутрилабораторного контроля в аналитической лаборатории. Графики внутрилабораторного контроля, чек-листы. Горизонтальные и вертикальные проверки. Подготовка аудиторов для проведения внутренних проверок.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие	6		
	Практическая работа. Графики внутрилабораторного контроля, чек-листы. Горизонтальные и вертикальные проверки. Подготовка аудиторов для проведения внутренних проверок.			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Оперативный контроль процедуры анализа с использованием образцов для контроля, применения метода добавок, метода разбавления проб	Оперативный контроль процедуры анализа с использованием образцов для контроля, применения метода добавок, метода разбавления проб. Оперативный и статистический контроль аналитических процедур. Планирование процедур оперативного контроля. Образцы для контроля. Метод добавок. Метод разбавления проб. Взаимосвязь оперативного контроля и контроля стабильности показателей качества.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие Практическая работа. Планирование процедур оперативного контроля.	6		
Контроль стабильности результатов анализа	Контроль стабильности результатов анализа. Основные формы контроля стабильности. Планирование процедур для построения карт Шухарта с целью контроля точности, внутрилабораторной прецизионности и повторяемости. Анализ контрольных карт. Тревожные признаки контрольных карт. Периодическая проверка подконтрольности процедуры анализа.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие Практическая работа. Построение карт Шухарта с целью контроля точности, внутрилабораторной прецизионности и повторяемости.	4		
Оценка экономической эффективности ЛИМС для внутрилабораторного контроля	Оценка экономической эффективности ЛИМС для внутрилабораторного контроля.	2	1, 2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
	Практическое занятие Практическая работа. Решение ситуационных задач, связанных с оценкой эффективности автоматизированной системы внутрилабораторного контроля.	4		
Самостоятельная работа	Подготовка к дифференцированному зачёту по дисциплине	3	2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт по дисциплине	3	2, 3	ОК 02, ПК 1.3, ПК 2.5, У.1-12, 3.1-8

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов: проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, весы аналитические, спектрофотометр, рефрактометр, вытяжной шкаф, водяная баня, рН метр, штатив лабораторный, холодильник, объемные наглядные пособия – детали и элементы конструкций.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска.

Для обеспечения реализации дисциплины используются стандартные комплекты программного обеспечения (ПО), включающие регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный ручной видеувеличитель – 2 шт, радиокласс (заушный индуктор и индукционная петля) – 1 шт.

Выход в сеть «Интернет» в наличии (с возможностью доступа в электронную информационно-образовательную среду), скорость подключения 100 мбит/сек.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. 2-е изд., испр. и доп. – Москва:

Издательство Юрайт, 2026. – 386 с. (Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-08655-3. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/425998> (дата обращения: 25.06.2026).

Дополнительные источники:

1. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ю. Винаров [и др.] ; под редакцией В. А. Быкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 274 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-14042-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/496839> (дата обращения: 25.06.2026).

2. Процессы и аппараты биотехнологических производств : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Евдокимов [и др.] ; под редакцией И. А. Евдокимова. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 206 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13580-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/495759> (дата обращения: 25.06.2026).

3.3. Использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий

Рабочая программа дисциплины предусматривает в целях реализации компетентностного подхода использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций – кейсов, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий – круглых столов) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знать: – Номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – Приемы структурирования информации; – Способы оформления результатов поиска информации;	«Отлично» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью,	Оценка выполнения практического задания, решение ситуационной задачи, проведение дискуссий, мозгового штурма, решение ситуационных задач, кейсов, выполнение творческо-поисковых заданий, составление таблиц и схем, ведение простых

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
– Современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; – Основные методы обработки результатов анализа; – Правила ведения рабочей документации; – Основные методы и формулы подсчёта результатов анализа; – Математические модели обработки статистических данных.	без пробелов, некоторые знания сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» – теоретическое содержание курса освоено частично, но, необходимые знания сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые знания не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	расчетов построения алгоритмов автоматизации.
Уметь: – Определять задачи поиска информации; – Определять необходимые источники информации; – Планировать процесс поиска информации; – Структурировать получаемую информацию; – Выделять наиболее значимое в перечне информации; – Оценивать практическую	«Отлично» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все	Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы, составление схемы- конспекта. подготовка терминологического словаря.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
значимость результатов поиска; – Оформлять результаты поиска; – Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – Использовать современное программное обеспечение; – Ведение контрольно-учетных записей по установленной форме; – Фиксировать записи в лабораторных журналах; – Вести контрольно-учетные записи по установленной форме, в том числе с использованием автоматизированных систем лабораторного контроля	предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» – теоретическое содержание курса освоено частично, но необходимые умения работы с освоенным материалом сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	

5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНОГО КОНТРОЛЯ

№ п/п	Тема	Часы	Неделя
1		2	1
2		2	2
3		2	3
4		2	4
5		2	5
6		2	6
7		2	7
8		2	8
9		2	9

№ п/п	Тема	Часы	Неделя
10		2	10
11		2	11
12		2	12

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Примеры индивидуальных заданий

Примеры тестовых заданий по теме: Внутрिलाбораторный контроль качества результатов количественного химического анализа

Тест 1. Нормативная основа и цели ВЛК

Каковы главные цели организации внутрिलाбораторного контроля (ВЛК) качества результатов КХА?

- А) Снижение расхода дорогостоящих химических реактивов и стандартных образцов
- Б) Обеспечение и подтверждение достоверности, стабильности и точности выдаваемых результатов анализа 
- В) Замена внешнего государственного метрологического надзора внутренними процедурами
- Г) Ускорение времени проведения единичного химического анализа

Тест 2. Понятие «Повторяемость»

Что характеризует понятие «повторяемость» (сходимость) результатов КХА?

- А) Близость результатов КХА, полученных в одной лаборатории, одним аналитиком, на одном приборе, за короткий промежуток времени 
- Б) Близость результата анализа к истинному или аттестованному значению измеряемой величины
- В) Степень совпадения результатов КХА, полученных в двух разных независимых лабораториях
- Г) Близость результатов, полученных разными аналитиками на разных приборах в течение года

Тест 3. Понятие «Внутрिलाбораторная прецизионность»

В каком случае оценивается «внутрिलाбораторная (промежуточная) прецизионность»?

- А) При параллельном выполнении двух анализов одной пробы одним лаборантом в течение часа
- Б) При сравнении результатов анализа образца, полученных в условиях изменяющихся факторов (разные аналитики, разные дни, разные партии реактивов) в пределах одной лаборатории 
- В) При межлабораторных сравнительных испытаниях (МСИ) для

аккредитации лаборатории

- Г) При определении чистоты дистиллированной воды в начале рабочей смены

Тест 4. Различия между прецизионностью и точностью

В чем заключается главное отличие понятия «точность» от понятия «прецизионность»?

- А) Точность указывает на квалификацию сотрудника, а прецизионность — на исправность прибора
- Б) Точность включает в себя как случайные, так и систематические погрешности (близость к истинному значению), а прецизионность учитывает только случайный разброс результатов 
- В) Прецизионность оценивается в процентах, а точность выражается строго в миллиграммах
- Г) Между этими терминами нет метрологического различия, это синонимы

Тест 5. Графики внутрилабораторного контроля

Какое правило является обязательным при составлении и актуализации графиков ВЛК в аналитической лаборатории?

- А) График составляется один раз при открытии лаборатории и не подлежит изменениям
- Б) График должен охватывать все закрепленные в области аккредитации методики анализа и актуализироваться при изменении условий работы лаборатории 
- В) График составляется индивидуально для каждого клиента лаборатории
- Г) График утверждается только внешним инспектором Росаккредитации

Тест 6. Назначение чек-листов при аудитах

Какова главная роль чек-листов (контрольных листов) при проведении внутренних проверок работы аналитика?

- А) Замена должностной инструкции лаборанта на рабочем месте
- Б) Обеспечение объективности, полноты и стандартизации проверки выполнения всех требований методики и СМК 
- В) Фиксация времени прихода и ухода аналитика с рабочего места
- Г) Расчет заработной платы и премиальных выплат сотрудникам по итогам месяца

Тест 7. Суть вертикального аудита

Что является объектом исследования при проведении ВЕРТИКАЛЬНОЙ внутренней проверки?

- А) Отдельный этап работы (например, только правила взвешивания) для всех сотрудников лаборатории одновременно
- Б) Прослеживаемость всей цепочки процедур (от регистрации пробы до выдачи протокола) в отношении одного конкретного образца 
- В) Работа конкретного аналитического прибора во всех

подразделениях предприятия

- Г) Квалификация начальника лаборатории и его заместителей

Тест 8. Суть горизонтального аудита

Что изучается в ходе ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ внутренней проверки в лаборатории?

- А) Конкретный элемент системы менеджмента или один этап процесса (например, ведение журналов реактивов) в разных рабочих цепочках и отделах 
- Б) Жизненный цикл одной конкретной пробы от момента отбора до утилизации
- В) Процесс ремонта здания, в котором располагается аналитическая лаборатория
- Г) Финансовые затраты лаборатории на закупку оборудования за отчетный год

Тест 9. Требования к внутренним аудиторам

Какое из требований является критически важным при назначении сотрудника внутренним аудитором для конкретной проверки?

- А) Аудитор должен быть самым молодым сотрудником лаборатории
- Б) Аудитор должен быть независим от проверяемой им деятельности (не должен проверять свою собственную работу) 
- В) Аудитор обязан иметь ученую степень кандидата химических наук
- Г) Аудитор должен работать в сторонней контролирующей организации

Тест 10. Квалификация внутренних аудиторов

Что включает в себя подготовка персонала для допуска к проведению внутренних аудитов?

- А) Обучение требованиям стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025, принципам и техникам проведения проверок с последующей регистрацией полномочий 
- Б) Прохождение обязательного медицинского осмотра на работу с вредными веществами
- В) Получение диплома о втором высшем экономическом образовании
- Г) Стажировка на заводе-изготовителе лабораторной мебели

Критерии оценки:

«отлично»: обучающийся имеет всесторонние, систематические и глубокие знания по вопросам текущей темы, свободно владеет терминологией, проявляет творческие способности в процессе изложения учебного материала; анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвует в семинаре, полностью отвечает на заданные вопросы (основные и дополнительные), стремясь к развитию дискуссии.

«хорошо»: обучающийся имеет полные знания по вопросам данной темы, умеет правильно оценивать эти вопросы, потенциально способен к овладению знаниями и обновлению их в ходе дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной деятельности; дал ответы на основные и дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом.

«удовлетворительно»: обучающийся имеет знания по основным вопросам данной темы в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в достаточной мере владеет терминологией; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; ответил только на один вопрос, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

«неудовлетворительно»: обучающийся имеет значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы; не ответил ни на один вопрос (основной и/или дополнительный).

Оценка тестового задания:

«отлично»: не менее 90% правильных ответов.

«хорошо»: не менее 80% правильных ответов.

«удовлетворительно»: не менее 70% правильных ответов.

«неудовлетворительно»: 69 и менее % правильных ответов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень вопросов к дифференцированному зачёту:

Роль аналитической службы в современном производстве.

Зачем современному предприятию необходима обособленная аналитическая служба?

Какие риски несет производство при отсутствии или неэффективной работе химико-аналитических лабораторий?

Как масштабы и специфика промышленного предприятия влияют на требования к составу и оснащению его аналитической службы?

Внутренняя структура и взаимодействие подразделений.

Из каких структурных элементов (лабораторий, экспресс-постов, участков) состоит аналитическая служба крупного завода?

В чем разница между Службой контроля качества (СКК/ОТК) и Службой обеспечения качества (СОК/QA)?

Как распределяются обязанности между персоналом, осуществляющим непосредственные измерения (QC), и персоналом, контролирующим процессы (QA)?

Какова схема подчинения аналитической службы руководству предприятия для исключения конфликта интересов между планом выпуска

продукции и её качеством?

Функциональные обязанности и экономическая эффективность.

Каковы ключевые функции аналитической службы в рамках обеспечения качества готовой продукции?

Каким образом работа лаборатории влияет на повышение экономической эффективности производства и снижение процента брака?

В чем заключается роль аналитической службы при разборе рекламаций и претензий со стороны потребителей продукции?

Терминология, законодательство и виды аналитического контроля.

Нормативно-правовая база и понятийный аппарат.

Дайте определения основным терминам: «аналитический контроль», «испытание», «измерение», «валидация методики», «прослеживаемость измерений».

Каковы основные требования федерального законодательства к деятельности заводских лабораторий?

Что такое аккредитация лаборатории и в каких случаях она является обязательным требованием закона?

Стадийность аналитического контроля.

Входной контроль: цели, задачи, правила отбора проб и порядок допуска сырья и материалов в производство.

Операционный (технологический) контроль: функции контроля на промежуточных стадиях, взаимодействие лаборатории с аппаратчиками и диспетчерами цехов.

Контроль качества готовой продукции: финальный этап испытаний, правила формирования товарных партий и выдачи паспортов качества.

В чем особенности аналитического контроля полупродуктов и возвратных отходов производства?

Документальное оформление и протоколирование результатов.

Документооборот аналитической службы.

Какова иерархия документов лабораторного контроля (инструкции, журналы, графики анализов, протоколы)?

Какие требования предъявляются к ведению рабочих лабораторных журналов (включая электронный формат)?

Протоколы контроля качества: структура и реквизиты.

Что такое протокол испытаний (контроля качества) и каков его юридический статус при отгрузке продукции?

Перечислите обязательные реквизиты протокола контроля качества согласно действующим стандартам (ГОСТ ISO/IEC 17025).

Какова типовая структура официального протокола испытаний (от вводной части до заключения)?

Как в протоколе отражаются погрешность (неопределенность) измерений и соответствие результата нормативным требованиям (спецификации)?

Каков порядок исправления ошибок или внесения изменений в уже утвержденный и подписанный протокол контроля качества?

Что такое ЛИМС (LIMS) и какова её главная роль как инструмента повышения качества и эффективности лабораторной службы?

Какие базовые функциональные возможности и ключевые преимущества дает ЛИМС по сравнению с бумажным ведением лабораторных журналов?

Каким образом ЛИМС помогает минимизировать риски «человеческого фактора» и фальсификации данных при контроле качества?

Изобразите (опишите) типовую схему бизнес-процесса получения информации о качестве продукции в ЛИМС (от регистрации пробы до выдачи паспорта).

Какие основные области рабочих процессов лаборатории находятся под прямым управлением ЛИМС (управление пробами, реактивами, персоналом, оборудованием)?

Как в ЛИМС реализуется концепция сквозного контроля (Audit Trail) и прослеживаемости жизненного цикла пробы?

Каковы особенности архитектуры ЛИМС (клиент-серверная, облачная) и из каких основных модулей состоит система?

АРМ инженера-лаборанта: функции, интерфейс, возможности ручного ввода данных и автоматического съема информации с приборов.

АРМ инженера (контролера/валидатора): инструменты для проверки результатов анализов, расчета погрешностей, статистического контроля качества (SPC) и утверждения протоколов.

АРМ инженера просмотра (аудитора/руководителя): права доступа, аналитические отчеты, мониторинг загрузки лаборатории и отслеживание КРІ без права изменения данных.

Каковы основные принципы выбора конкретной ЛИМС для автоматизации процессов контроля качества на промышленном предприятии?

Перечислите основные этапы разработки и внедрения ЛИМС в лабораторную практику (от формирования ТЗ до опытно-промышленной эксплуатации).

С какими трудностями (техническими и кадровыми) сталкивается предприятие на этапе внедрения лабораторной информационной системы?

Что включает в себя процесс валидации ЛИМС в соответствии с требованиями стандартов качества (GLP, ISO 17025)?

Зачем необходима интеграция ЛИМС с информационными системами предприятий другого уровня?

Интеграция ЛИМС с MES-системами: как данные лабораторного анализа влияют на оперативное управление технологическим процессом в цехе?

Интеграция ЛИМС с ERP-системами: каким образом складской учет сырья и отгрузка готовой продукции (в 1С, SAP и др.) привязываются к лабораторным заключениям?

Интеграция ЛИМС со SCADA-системами: как реализуется автоматический обмен данными между поточными анализаторами на

технологической линии и лабораторной базой данных?

Каковы главные цели, задачи и нормативная основа организации внутрилабораторного контроля качества количественного химического анализа (КХА)?

Чем отличаются понятия «повторяемость», «внутрилабораторная (промежуточная) прецизионность» и «точность» результатов анализа?

Каковы правила составления, утверждения и актуализации графиков внутрилабораторного контроля качества в лаборатории?

Как разрабатываются чек-листы для внутренних проверок и какую роль они играют в оценке работы аналитика?

В чем заключается принципиальная разница между горизонтальными и вертикальными внутренними проверками (аудитами)? Приведите примеры для каждого типа.

Каковы квалификационные требования к подготовке и назначению внутренних аудиторов в аналитической лаборатории?

Каков алгоритм проведения и планирования процедур оперативного контроля качества результатов КХА?

Какие требования предъявляются к образцам для контроля (ОК) (аттестованным характеристикам, матрице, погрешности)?

В каких случаях для оперативного контроля применяется метод добавок, а в каких – метод разбавления проб?

Опишите процедуру контроля погрешности (точности) с использованием метода добавок (расчет норматива контроля и оценка приемлемости).

Как взаимосвязаны между собой результаты разового оперативного контроля и долгосрочный контроль стабильности показателей качества?

В чем разница между оперативным и статистическим контролем аналитических процедур с точки зрения периодичности и объема выборки?

Назовите основные формы контроля стабильности результатов анализа, применяемые в современных лабораториях.

Опишите этапы планирования и сбора данных для построения контрольных карт Шухарта.

Чем отличаются карты Шухарта для контроля точности (средних значений) от карт для контроля повторяемости/прецизионности (размахов)?

Как рассчитываются и устанавливаются предел действия (UCL/LCL) и предел предупреждения (UWL/LWL) на картах Шухарта?

Перечислите основные тревожные признаки (критерии западного электричества / правила Вестгарда) при анализе контрольных карт, требующие остановки анализов.

Каковы действия персонала лаборатории при обнаружении выхода процесса из-под контроля (выход точки за предел действия или серия точек на одной стороне от средней линии)?

Как проводится периодическая проверка подконтрольности процедуры анализа и пересмотр установленных нормативов (средних линий и стандартных отклонений)?

Критерии оценки:

«отлично»: обучающийся имеет всесторонние, систематические и глубокие знания по вопросам текущей темы, свободно владеет терминологией, проявляет творческие способности в процессе изложения учебного материала; анализирует факты, явления и процессы, проявляет способность делать обобщающие выводы, обнаруживает свое видение решения проблем; уверенно владеет понятийным аппаратом; активно участвует в семинаре, полностью отвечает на заданные вопросы (основные и дополнительные), стремясь к развитию дискуссии.

«хорошо»: обучающийся имеет полные знания по вопросам данной темы, умеет правильно оценивать эти вопросы, потенциально способен к овладению знаний и обновлению их в ходе дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной деятельности; дал ответы на основные и дополнительные вопросы, но не исчерпывающего характера; владеет понятийным аппаратом.

«удовлетворительно»: обучающийся имеет знания по основным вопросам данной темы в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, в достаточной мере владеет терминологией; проявил неглубокие знания при освещении принципиальных вопросов и проблем; неумение делать выводы обобщающего характера и давать оценку значения освещаемых рассматриваемых вопросов и т.п.; ответил только на один вопрос, при этом поверхностно, или недостаточно полно осветил его и не дал ответа на дополнительный вопрос.

«неудовлетворительно»: обучающийся имеет значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки при ответе на вопросы; не ответил ни на один вопрос (основной и/или дополнительный).

Оценка тестового задания:

«отлично»: не менее 90% правильных ответов.

«хорошо»: не менее 80% правильных ответов.

«удовлетворительно»: не менее 70% правильных ответов.

«неудовлетворительно»: 69 и менее % правильных ответов.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа.

По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации. Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <https://spo-spcpu.ru/>

Консультирование: <https://spo-spcpu.ru/>

Контроль: <https://spo-spcpu.ru/>

Размещение учебных материалов: <https://spo-spcpu.ru/>

Методические рекомендации по написанию и оформлению реферата по дисциплине

1 Структура и содержание реферата

1) Структура реферата должна включать (в указанной последовательности):

- титульный лист;
- содержание – включает перечисление частей работы (от введения до приложений (план работы)) с указанием страницы, на которой начинается каждая часть;
- введение;
- основная часть (теоретический анализ материала);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

2) По содержанию реферат представляет собой теоретический (реферативный) обзор. Список примерных тем реферативных работ приведён ниже.

3) ВВЕДЕНИЕ (объём: 1-2 страницы) должно содержать следующие данные:

- актуальность темы исследования;
- цель работы;
- задачи работы;
- объект исследования;
- предмет исследования.

Актуальность обоснует важность, значимость выбранной темы в данный момент времени.

Цель работы формулируется исходя из темы курсовой работы.

Целью работы является раскрыть сущность, обозначить основополагающие закономерности организации и проведения оздоровительной тренировки.

Задачи работы – это результаты работы, которые необходимо получить, чтобы достигнуть поставленной цели. Задачи должны соответствовать цели работы (как правило, 3-5 задач).

Объект исследования – явление или процесс, внутри которых существует проблема, исследуемая или освещаемая в работе.

Предмет исследования – это отдельное свойство объекта, вопрос или проблема, находящаяся в его рамках, подлежащее исследованию.

При определении объекта и предмета исследования необходимо помнить, что понятие объекта исследования более широкое, чем предмет.

4) **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ** работы (объём: до 10 страниц) посвящена

анализу теоретического материала. В основной части студенту необходимо раскрыть содержание темы, а также грамотно описать материал и методы проведённого анализа, дать характеристику объекта и предмета исследования. Основная часть чаще всего при теоретическом анализе состоит из одной главы, которая делится на несколько разделов. В конце каждого раздела должен быть краткий вывод. Обзор литературы должен содержать логичное (в хронологическом или порядке поставленных задач) рассмотрение различных аспектов темы исследования, не должно быть беспорядочного изложения точек зрения различных авторов. При написании данного раздела следует кратко изложить современное состояние вопроса, которому посвящен реферат, обобщив мнения и данные различных авторов с указанием в тексте источника информации. Важно помнить, что для написания курсовой работы нужны не только литературные источники, но и статистические, фактические материалы, на основе которых можно сделать обоснованные выводы о происходящих процессах и явлениях.

5) В ЗАКЛЮЧЕНИИ (объём: 1-2 страницы) подводятся итоги работы, формулируются выводы; здесь же возможны и некоторые рекомендации студента по практическому использованию выводов работы и возможности использования полученных результатов в других научных исследованиях. Выводы являются концентрацией основных положений работы и поэтому не могут развивать идеи, не вытекающие из материалов работы. Они должны полностью соответствовать цели работы и характеризовать её результаты. Выводы должны быть краткими, четкими, тезисными. Общее количество выводов должно соответствовать количеству поставленных задач. Выводы логически должны вытекать из поставленных задач и соответствовать им по количеству и содержанию. В случае емкой поставленной задачи можно сделать несколько выводов.

6) В ПРИЛОЖЕНИЯ можно выносить таблицы или рисунки, которые неудобно расположить по ходу текста. Приложения – не обязательная часть работы.

7) При выборе тем обучающемуся стоит обратить внимание на теоретические аспекты данной темы. При поиске информации рекомендуется использовать следующие источники информации:

- поисковая строка Академия Google (<https://scholar.google.ru/>),
- научная электронная библиотека Киберленинка (<https://cyberleninka.ru/>),
- научная электронная библиотека e-library (<https://elibrary.ru/>),
- нормативные документы системы «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>).

2 Оформление реферата¹

1) Объём реферата должен составлять 12-15 страниц печатного текста.

2) Реферат должен быть оформлен в текстовом редакторе Microsoft Word. Текст располагается на одной стороне листа белой бумаги формата

¹ В соответствии с ГОСТ 7.32-2017 Отчёт о научно-исследовательской работе Структура и правила оформления

А4. Запрещено использовать *курсив*, **полужирный** или подчёркнутый текст, где либо, кроме заголовков и подзаголовков.

Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 15 мм.

Шрифт – Times New Roman, интервал – полуторный, размер шрифта – 14 кегль. Абзацный отступ – 1,25 см. Цвет шрифта – чёрный. Выравнивание – по ширине. Просьба работать в режиме – «Непечатаемые знаки» (¶), для того чтобы видеть свои ошибки в тексте.

3) Все страницы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Таким образом, нумерация начинается со второго листа, на котором располагают содержание. При нумерации страниц использовать шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 12 кегль.

4) Титульный лист оформляется в соответствии с *Приложением 2*.

5) Содержание формируется в виде автособираемого оглавления.

6) Заголовки разделов (СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ) пишутся прописными (заглавными) буквами без подчёркивания и должны быть выделены **полужирным начертанием**. Основные составные части введения также должны быть выделены **полужирным начертанием** – актуальность темы исследования, цель работы, задачи работы, объект исследования, предмет исследования.

Размер шрифта текста заголовков разделов – 16 кегль (Times New Roman), заголовков подразделов – 15 кегль (Times New Roman). Выравнивание заголовков разделов (СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЯ) по центру страницы, отступа нет, интервал – одинарный. Переносы в словах не допускаются, точка в конце заголовка не ставится. Каждый раздел оформляется с нового листа. Разделы нумеруются в пределах всей работы арабскими цифрами без точки.

Внутри разделов могут создаваться подразделы, которые так же должны быть пронумерованы. Нумерация подразделов включает в себя номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой. После номера подраздела точка не ставится. Заголовки подразделов следует начинать с абзацного отступа (выравнивание по ширине, одинарный интервал) и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, должны быть выделены **полужирным начертанием**, не подчеркивая, без точки в конце. Расстояние между заголовком раздела и подраздела, а также текстом составляет один интервал (6 пт). Каждый подраздел не требуется оформлять с нового листа.

7) Все иллюстративные материалы (рисунки) должны быть содержательными (это могут быть графики, схемы, диаграммы, структурные формулы и др.). Их следует располагать непосредственно после текста работы (выравнивание по центру, без абзацного отступа), где они

упоминаются впервые, или на следующей странице. Все рисунки в обязательном порядке должны быть пронумерованы и названы. Их нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией (например, «Рисунок 1», «Рисунок 2» и т.д.) или в пределах раздела (например, «Рисунок 1.1» или «Рисунок 2.1» и т.д. Слово «Рисунок» и его название (через тире) помещают под рисунком, выравнивание по центру страницы без точки в конце (без абзацного отступа). На все рисунки в работе должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово «рисунок» и его номер, например: «...в соответствии с рисунком 1...».

8) Все таблицы в обязательном порядке должны быть пронумерованы и названы. Таблицы следует располагать непосредственно после текста работы, где они упоминаются впервые, или на следующей странице. Их нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией (например, «Таблица 1», «Таблица 2» и т.д.) или в пределах раздела (например, «Таблица 1.1» или «Таблица 2.1» и т.д. Слово «Таблица» и её название (через тире) помещают над таблицей, выравнивание по ширине (без абзацного отступа), интервал – полуторный. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через одинарный межстрочный интервал.

Таблица должна быть выровнена с помощью функции «Автоподбор по ширине окна».

На все таблицы в работе должны быть ссылки. При ссылке необходимо писать слово «таблица» и её номер, например: «Общая характеристика витаминов и микроэлементов, применяемых в витаминно-минеральных комплексах для детей до 6 лет, приведена в таблице 1».

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, точки в конце не ставят. Размер шрифта текста в таблице – 12 кегль (Times New Roman), интервал – одинарный. Без абзацного отступа. Рекомендуемое выравнивание текста таблицы – для заголовков таблицы выравнивание «сверху по центру», для строк таблицы выравнивание «сверху по левому краю».

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица», её номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают её номер. Заголовки граф и строк таблицы в этом случае дублируют.

Расстояние между названием таблицы и таблицей, а также таблицей и текстом после неё должно составлять два интервала (12 пт).

9) Формулы в тексте рекомендовано писать с использованием стандартного пакета Microsoft Equation или аналогичного. Формулы пишутся с отступом 3,75 см. Имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами в круглых скобках в конце строки. Затем даётся расшифровка условных обозначений (каждый символ с новой строки). Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца. Формулы следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией

арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

10) Для подготовки следует использовать актуальные источники информации (книги, учебники, статьи из специализированных журналов и т.д.), выпущенные за последние 10 лет. Можно использовать литературу старше, только при условии важности этого источника.

Список использованных источников оформляется по ГОСТу Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», или более позднему ГОСТу действующему на момент написания курсовой работы. Каждую запись списка оформляют с новой строки с абзацным отступом 1,25 см, нумеруют арабскими цифрами (без точки), выравнивание – по ширине, шрифт Times New Roman, 14 кегль, полуторный интервал. Список оформляется по АЛФАВИТУ, без разделения на книги, статьи и др.

11) На все литературные источники, которые используются в тексте, работы обязательно следует давать ссылки: указывается номер источника в квадратных скобках в соответствии со списком использованной литературы, например [2]. При ссылке на ряд работ источники перечисляются через запятую, например [2, 3, 10]. Помните, что использование чужого материала без ссылки на автора и источник считается плагиатом!

12) При необходимости, громоздкие таблицы, иллюстративный материал можно вынести в приложения. Каждому приложению должен быть присвоен номер, обозначаемый арабской цифрой (1, 2, 3 и т.д.). На все приложения в основной части работы должны быть ссылки, которые даются в круглых скобках, например, (Приложение 1), или указания в тексте, например, «Образец анкеты приведен в Приложении 1».

Примечание: страницы приложений нумеруются, но не учитываются при подсчёте общего количества страниц работы.

13) Все листы работы должны быть прошиты без использования папок скоросшивателей (дыроколом делаются 2 отверстия и скрепляются белой ниткой). Использование «файлов-вкладышей» не допускается!

14) В работе используются короткое тире, в случае если в тексте описываются %, годы или единицы измерения, например, «5-10%», «1985-90 годы», «10-20 мг». Среднее тире (нажатие сочетания клавиш Ctrl и -) ставится в случае определений или для связки текста, например, «Конкурентоспособность – это ...».

15) В работе используются ТОЛЬКО кавычки «». Использование кавычек “ ” или " " запрещено.

16) Все сокращения в тексте должны быть расшифрованы при первом упоминании. Например: «В соответствии с методическими рекомендациями (МР) ...».

17) При перечислении каких-либо параметров или данных необходимо использовать нумерацию. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис (средний) или арабскую цифру, после которой ставится скобка. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного

отступа. Разрыва между нумерацией и текстом быть не должно (устранить его можно выделением области между дефисом/буквой и текстом нажатием Shift+Ctrl+Пробел – появится непечатаемый знак – °). Текст пишется со строчной буквы. В конце текста ставится точка с запятой. В последнем пункте перечисления – точка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Список примерных тем реферативных работ по дисциплине

Внедрение ЛИМС (LIMS): этапы интеграции лабораторных информационных систем в практику ОТК.

Цифровой протокол испытаний: автоматизация учета и обработки результатов анализов.

Защита персональных данных: обеспечение информационной безопасности в ЛИМС промышленного предприятия.

Облачные технологии: перспективы использования SaaS-платформ для управления лабораторией.

Роботизированные хроматографы: автоматизация газовой и жидкостной хроматографии.

Автоматические титраторы: принципы работы, программирование и точность измерений.

Спектрометрия высокой производительности: автоматическая подача проб и регистрация спектров.

Экспресс-анализаторы качества: автоматизация контроля готовой продукции на потоке.

Оптимизация пробоподготовки: автоматические системы дозирования, фильтрации и экстракции.

Поточные анализаторы: непрерывный контроль технологических сред на производстве.

Датчики физико-химических параметров: автоматизация измерения pH, проводимости и мутности.

Экологический мониторинг: автоматизированные посты контроля выбросов предприятия.

Интеграция систем: связь поточных лабораторных приборов со склада-системами (SCADA).

Метрологическое обеспечение: автоматическая поверка и калибровка лабораторных датчиков.

Стандарты ГОСТ и ISO: требования к валидации автоматизированных систем лабораторного контроля.

Статистический контроль процессов (SPC): автоматическое построение карт Шухарта по данным анализов.

Электронный документооборот: автоматизация ведения лабораторных журналов.

Искусственный интеллект: применение нейросетей для распознавания образов и дефектов при контроле качества.

«Умная лаборатория» (Smart Lab): концепция интеграции интернета вещей (IoT) в лабораторную среду.

Мобильные приложения: оперативный доступ сотрудников к результатам экспресс-анализов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Образец оформления титульного листа

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Санкт-Петербургский государственный
химико-фармацевтический университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО СПбХФУ Минздрава России)
Фармацевтический техникум

Профессия/Специальность:

Квалификация:

РЕФЕРАТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАЗВАНИЕ»

ТЕМА: «Название темы»

Выполнил: обучающийся группы № _____

ФИО обучающегося:

ФИО преподавателя:

Оценка:

Подпись преподавателя:

Санкт-Петербург

20__ год