

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ХИМИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

Автор программы:  
Руденко Е.Л.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании Методического совета  
фармацевтического техникума  
Протокол № 1 от 26.10.2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор фармацевтического техникума  
Д.С. Лисицкий



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**СГ.05 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по  
отраслям)

квалификация: техник

срок обучения СПО по ППСЗ на базе среднего общего образования в очной форме  
обучения: 1 год 10 месяцев

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	3
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины.....	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ... </b>	<b>5</b>
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	5
2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины...	5
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
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
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b>	<b>12</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы бережливого производства» является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии среднего профессионального образования 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям) (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.04.2022 № 234 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»).

Рабочая программа относится к социально-гуманитарному циклу (СГ).

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины «Основы бережливого производства» обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ПК, ОК,	Умения	Знания
ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4	<u>Уметь:</u> У.1. Осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства; У.2. Картировать поток создания ценностей; У.3. Выявлять и устранять потери в процессах; У.4. Применять ключевые инструменты анализа и решения проблем; У.5. Организовывать работу коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям; У.6. Применять инструменты бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/	<u>Знать:</u> 3.1. Историю, принципы и философию бережливого производства; 3.2. Основы картирования потока создания ценностей; 3.3. Методы анализа и решения проблем; 3.4. Инструменты бережливого производства; 3.5. Технологии внедрения улучшений; 3.6. Технологии вовлечения персонала в процесс непрерывных улучшений; систему подачи предложений.

	предприятия.	
--	--------------	--

## 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						
		Экзамены	Диффер. зачеты	Курсовые работы	Объём ОП	Самост.(с.р.+и.п.)	Консультации	С преподавателем					Промежут. аттестация	Курс 2					
								Всего	в том числе					Семестр 3					
									Лекции, уроки	Пр. и лаб. занятия	Курс. проект.	10 (5) нед							
												Объём ОП		Самост.	Консульт.	С препод.	в том числе		Промежут. аттестация
Лекции, уроки	Пр. и лаб. занятия	Курс. проект.	Лекции, уроки	Пр. и лаб. занятия															
СГ.05	Основы бережливого производства		3		72	4	2	60	20	40		6	72	4	2	60	20	40	6

### 2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Бережливое производство как условие повышения эффективности деятельности на предприятиях</b>		<b>20/40</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
<b>Тема 1.1. Введение в предмет</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	Цели, задачи учебной дисциплины «Основы бережливого производства»	2	
<b>Тема 1.2. Понятие и сущность бережливого производства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	История возникновения бережливого производства. Концепция бережливого производства. Ключевые понятия бережливого производства. Сравнение традиционного подхода и бережливого производства. Серия ГОСТ Р «Бережливое производство»	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие 1. Деловая игра по методу «Фабрика процессов» с учетом отраслевой специфики и профессиональной направленности	4	
Тема 1.3. Действия, добавляющие ценности и потери	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	Клиент. Процессный подход. Структура выполняемых операций: добавляющая ценность, потери 1 и 2 рода. Влияние потерь на себестоимость производства продукции/оказания услуг.	2	
Тема 1.4. Картирование потока создания ценности	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	Понятия и принципы картирования потока создания ценности Инструменты картирования потока создания ценности. Виды картирования. Карта целевого состояния потока создания ценности. Карта идеального состояния потока создания ценности. Карта текущего состояния потока создания ценности.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 2. Создание карты текущего, идеального и целевого состояния потока по фабрике процессов (снятом на первом занятии)	4	
Тема 1.5. Методы решения проблем	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	Понятие «проблема», определение и формулирование проблемы. Технологии анализа проблем: пирамида проблем; граф-связей; диаграмма Парет «5 Почему»; диаграмма Исикавы и другие методы статистического анализа	10	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие 3. Выбор метода и инструментов для анализа проблем, выявленных в ходе картирования на фабрике процессов	4	
Тема 1.6. Методы и инструменты бережливого производства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	Организация рабочего пространства по системе 5S. Стандартизированная работа. Методика всеобщего обслуживания оборудования TPM. Методика быстрой переналадки SMED. Встроенное качество. Канбан, поток единичных изделий	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>8</b>	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад.ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Практическое занятие № 4. Выбор методов бережливого производства, для решения пробоем выявленных на фабрике процессов. Обоснование выбора. Создание СОК по фабрике процессов	8	
<b>Тема 1.7. Технологии вовлечения и мотивации персонала</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	Лин-лидерство. ППУ - предложения по улучшению. Каракури. Производственная культура на рабочем месте	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие № 5. Разработка и заполнение ППУ	10	
<b>Тема 1.8. Фабрика процессов – учебная производственная площадка применения инструментов бережливого производства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
	Концепция управления. Повышение эффективности на предприятии. Качественные изменения и рост прибыли.	2	
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие № 6. Деловая игра «Фабрика процессов» (отработка навыков применения знаний по итогам изучения учебной дисциплины).	10	
<b>Консультации (перед дифференцированным зачетом)</b>		<b>2</b>	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.6, ПК 1.7, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3, ПК 3.4, У.1-6, 3.1-6
<b>Самостоятельная работа (подготовка перед дифференцированным зачетом)</b>		<b>4</b>	
<b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>		<b>6</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие помещения:

1. Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории, лаборатории, мастерские, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации, помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы: 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.

2. Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации (при наличии): 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.

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

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный ручной видеоувеличитель – 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:**

Царенко, А. С. «Бережливое мышление» в государственном управлении : монография / А. С. Царенко, О. Ю. Гусельникова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 206 с. – (Актуальные монографии). – ISBN 978-



5-534-13961-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519862> (дата обращения: 01.12.2022).

**Дополнительные источники:**

Мкртычян, Г. А. Принятие управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Г. А. Мкртычян, Н. Г. Шубнякова. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 140 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13827-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/519760> (дата обращения: 01.12.2022).

**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**

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<p><u>Знать:</u>  историю становления и развития бережливого производства;  философию бережливого производства;  ценности бережливого производства;  принципы бережливого производства;  действия, добавляющие ценности и потери;  технологии анализа процессов создания ценности;  технологии улучшений;</p>	<p>демонстрирует знания об истории становления и развития бережливого производства;  демонстрирует знания о философии бережливого производства;  демонстрирует знания о ценностях бережливого производства;  демонстрирует знания о принципах бережливого производства;  демонстрирует знания о действиях, добавляющие ценности и потери;  демонстрирует знания в технологии анализа процессов создания ценности;</p>	<p>Тестирование.  Устный опрос.  Кейс-метод.  Оценка решений ситуационных задач.  Практические занятия.  Деловые игры.</p>

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
ключевые показатели эффективности бережливого производства;	демонстрирует знания о технологиях улучшений;	
технологии вовлечения персонала;	демонстрирует знания о ключевых показателях эффективности бережливого производства;	
систему подачи предложений;	демонстрирует знания о технологиях вовлечения персонала;	
инструменты бережливого производства	демонстрирует знания о системе подачи предложений;	
	демонстрирует знания об инструментах бережливого производства	
<b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины</b>		
<u>Уметь:</u> осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;	демонстрирует умение осуществлять профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;	
картировать поток создания ценностей;	демонстрирует умение картировать поток создания ценностей;	
выявлять и устранять потери в процессах;	демонстрирует умение выявлять и устранять потери в процессах;	Кейс-метод Оценка решений ситуационных задач.
применять ключевые инструменты анализа и решения проблем;	демонстрирует умение применять ключевые инструменты анализа и решения проблем;	Практические занятия.
организовывать работу коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям;	демонстрирует умение организовывать работу коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям;	Деловые игры.
применять инструменты бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/	Демонстрирует умение в применении инструментов бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/ предприятия.	

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
предприятия.		

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

### **Семинар «Принципы бережливого производства».**

Вопросы для самоподготовки:

1. Принципы производственной системы TPS.
2. Основные принципы интегрированной концепции Lean Six Sigma в рамках методики решения проблем DMAIC. (D-определяй, M-измеряй, A-анализируй, I-улучшай, C-управляй).
3. Принципы построения бережливого производственного потока.
4. Характеристика бережливого производственного потока и расчет его основных параметров: время такта, время цикла, время выполнения заказа.
5. Предназначение буферного запаса.
6. Вытягивающее (pull) поточное производство вместо выталкивающего (push).
7. Развертывание функции качества QFD (Quality Function Deployment).
8. Методика оценки потерь.
9. Выявление, устранение и предупреждение потерь в производстве.
10. Картирование потока создания ценности VSM (Value Stream Mapping).
11. Применение системы точно во время JIT(Just-in-time) для нейтрализации определенного вида потерь в производстве.
12. Типовые ошибки применения подходов бережливого производства.
13. Механизм реализации бережливых проектов.

Подготовка доклада-сообщения по теме (дискуссия):

1. Бережливое производство как средство повышения эффективности деятельности производства.
2. Построение системы бережливого производства.
3. Бережливое производство России.
4. Проблемы внедрения бережливого производства на предприятиях.
5. Инструменты бережливого производства.
6. Основные понятия в процессе внедрения концепции бережливого производства.
7. Причины сопротивления изменениям при внедрении бережливого производства на предприятии.

Пример задания:

1. Чем система бережливого производства отличается от программы улучшения?

А) Бережливое производство – это программа улучшения деятельности предприятия.

Б) Бережливое производство – это программа радикальной перестройки всей системы управления.

В) Бережливое производство-это способ компоновки различных типов оборудования.

2. Что такое «Стандартные Операционные Карты»?

А) Это документы, содержащие экономическую информацию о деятельности предприятия.

Б) Это документы, описывающие шаги (элементы) в процедуре, которым необходимо следовать.

В) Это документы, описывающие шаги анализа хозяйственной деятельности.

3. Дайте определение понятию «ценность».

А) Ценность – совокупность свойств продукта, имеющих стоимость.

Б) Ценность – совокупность свойств продукта, которые указаны в прайс-листе компании.

В) Ценность – совокупность свойств продукта или услуги, за которые потребитель готов заплатить поставщику.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Перечень вопросов к промежуточной аттестации:**

История возникновения бережливого производства. Концепция бережливого производства. Ключевые понятия бережливого производства. Сравнение традиционного подхода и бережливого производства. Серия ГОСТ Р «Бережливое производство».

Деловая игра по методу «Фабрика процессов» с учетом отраслевой специфики и профессиональной направленности.

Клиент. Процессный подход. Структура выполняемых операций: добавляющая ценность, потери 1 и 2 рода. Влияние потерь на себестоимость производства продукции/оказания услуг.

Понятия и принципы картирования потока создания ценности

Инструменты картирования потока создания ценности. Виды картирования. Карта целевого состояния потока создания ценности.

Карта идеального состояния потока создания ценности. Карта текущего состояния потока создания ценности.

Создание карты текущего, идеального и целевого состояния потока по фабрике процессов (снятом на первом занятии).

Понятие «проблема», определение и формулирование проблемы.

Технологии анализа проблем: пирамида проблем; граф-связей; диаграмма Парет; «5 Почему»; диаграмма Исикавы и другие методы статистического анализа.

Выбор метода и инструментов для анализа проблем, выявленных в ходе картирования на фабрике процессов.

Организация рабочего пространства по системе 5S. Стандартизированная работа. Методика всеобщего обслуживания оборудования TPM. Методика быстрой переналадки SMED. Встроенное качество. Канбан, поток единичных изделий.

Выбор методов бережливого производства, для решения проблем выявленных на фабрике процессов. Обоснование выбора. Создание СОК по фабрике процессов.

Лин-лидерство. ППУ - предложения по улучшению. Каракури. Производственная культура на рабочем месте.

Разработка и заполнение ППУ.

Концепция управления. Повышение эффективности на предприятии. Качественные изменения и рост прибыли.

### **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 семинара, 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 семинара (основной и/или дополнительный); отказался участвовать в работе семинара.

### **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. 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 оценке состояния окружающей среды и помещений**

#### **Решите задачи по оценке физических свойств воздуха**

По данным аспирационного психрометра, кататермометра и барометра рассчитать абсолютную, относительную влажность и скорость движения воздуха в производственном помещении. Оценить полученные показатели и определить эффективную температуру в указанных помещениях. В случае необходимости дать предложения по улучшению микроклимата.

Вариант 1. Температура «сухого» термометра в помещении ассистентской 19°C, температура «влажного» термометра 14°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 80 с, фактор прибора (Г) 495. Атмосферное давление 752 мм рт.ст.

Вариант 2. Температура «сухого» термометра в помещении зала обслуживания 14°C, температура «влажного» термометра 12,1°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 150 с, фактор прибора 506. Атмосферное давление 756 мм рт.ст.

Вариант 3. Температура «сухого» термометра в помещении фасовочной 18°C, температура «влажного» термометра 13°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 120 с, фактор прибора 603. Атмосферное давление 765 мм рт.ст.

Вариант 4. Температура «сухого» термометра в помещении моечной 20°C, температура «влажного» термометра 19°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 135 с, фактор прибора 583. Атмосферное давление 749 мм рт.ст.

Вариант 5. Температура «сухого» термометра в помещении дефектарской 21°C, температура «влажного» термометра 16°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 95 с, фактор прибора 506. Атмосферное давление 768 мм рт.ст.

Вариант 6. Температура «сухого» термометра в помещении аналитической 16°C, температура «влажного» термометра 14°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 100 с, фактор прибора 605. Атмосферное давление 743 мм рт.ст.

Вариант 7. Температура «сухого» термометра в помещении асептической 181°C, температура «влажного» термометра 16°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 90 с. Фактор прибора 586. Атмосферное давление 752 мм рт.ст.

Вариант 8. Температура «сухого» термометра в помещении асептической 22°C, температура «влажного» термометра 15°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 220 с, фактор прибора 603. Атмосферное давление 745 мм рт.ст.

Вариант 9. Температура «сухого» термометра в помещении стерилизационной 23°C, температура «влажного» термометра 21°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 200 с, фактор прибора 495. Атмосферное давление 760 мм рт.ст.

Вариант 10. Температура «сухого» термометра в помещении дистилляционной 25°C, температура «влажного» термометра 19°C. Время падения столбика спирта кататермометра с 38 до 35°C составляет 175 с, фактор прибора 548. Атмосферное давление 757 мм рт.ст.

### **Решите задачи по оценке загрязнения воздуха помещений вредными веществами**

В отобранной аспирационным способом пробе воздуха определить концентрацию вредного вещества и оценить степень загрязнения воздуха производственных помещений.

Вариант 1. Для определения концентрации аммиака отобрана проба воздуха объемом 2 л. При колориметрировании окраска пробы с 5 мл исследуемого раствора совпала с окраской раствора в пробирке №3 стандартной шкалы. Температура воздуха в помещении 18°C, атмосферное давление 752 мм рт.ст.

Вариант 2. Для определения концентрации йода отобрана проба воздуха объемом 3 л., на титрование пробы пошло 0,4 мл тиосульфата натрия. Температура воздуха в помещении 20°C, атмосферное давление 763 мм рт.ст.

Вариант 3. Для определения концентрации аммиака отобрана проба воздуха объемом 1 л. При колориметрировании окраска пробы с 5 мл исследуемого раствора совпала с окраской раствора в пробирке №6 стандартной шкалы. Температура воздуха в помещении 20°C, атмосферное давление 748 мм рт.ст.

Вариант 4. Для определения концентрации аммиака отобрана проба воздуха объемом 2 л. При колориметрировании окраска пробы с 1 мл исследуемого раствора совпала с окраской раствора в пробирке №2 стандартной шкалы. Температура воздуха в помещении 16°C, атмосферное давление 763 мм рт.ст.

Вариант 5. Для определения концентрации аммиака отобрана проба воздуха объемом 2 л. При колориметрировании окраска пробы с 1 мл исследуемого раствора совпала с окраской раствора в пробирке №7 стандартной шкалы. Температура воздуха в помещении 20°C, атмосферное давление 759 мм рт.ст.

Вариант 6. Для определения концентрации йода отобрана проба воздуха объемом 2,5 л, на титрование пробы пошло 0,1 мл тиосульфата натрия. Температура воздуха в помещении 17°C, атмосферное давление 750 мм рт.ст.

Вариант 7. Для определения концентрации аммиака обслуживания отобрана проба воздуха объемом 3 л. При колориметрировании окраска пробы с 5 мл исследуемого раствора совпала с окраской раствора в пробирке №1 стандартной шкалы. Температура воздуха в помещении 16°C, атмосферное давление 768 мм рт.ст.

Вариант 8. Для определения концентрации аммиака отобрана проба воздуха объемом 1 л. При колориметрировании окраска пробы с 1 мл исследуемого раствора совпала с окраской раствора в пробирке №4 стандартной шкалы. Температура воздуха в помещении 21°C, атмосферное давление 746 мм рт. ст.

Вариант 9. При определении концентрации пыли вспомогательного вещества при изготовлении ЛП отобрана проба воздуха объемом 100 л. Вес фильтра до отбора пробы воздуха 359,3 мг, после отбора 359,6 мг.

Вариант 10. Для определения концентрации йода отобрана проба воздуха объемом 2,2 л, на титрование пробы пошло 0,2 мл тиосульфата натрия. Температура воздуха в помещении 18°C, атмосферное давление 748 мм рт.ст.

#### **Решите задачи по гигиенической оценке качества воды:**

Оценить соответствие показателей качества исследуемой воды гигиеническим нормам и дать заключение о возможности использования ее в питьевых целях; в случае невозможности использования воды для питья, указать показатели, несоответствующие нормативным требованиям.

Вариант 1. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в двух пробах из трех, общее микробное число 60, колифаги не обнаружены, нитраты 52 мг/л, свинец 0,03 мг/л, фтор 0,7 мг/л, сухой остаток 690 мг/л, хлориды 320 мг/л, сульфаты 300 мг/л, железо 0,2 мг/л, общая жесткость 6 мг-экв/л, запах при 20°C 2 балла, при 60°C 3 балла, привкус 3 балла, цветность 329, мутность 1,8 мг/л, рН 6,7.



Вариант 2. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в одной пробе из трех, общее микробное число 40, колифаги не обнаружены, мышьяк 0,5 мг/л, нитраты 6 мг/л, свинец 0,8 мг/л, фтор 1 мг/л, сухой остаток 860 мг/л, хлориды 68 мг/л, сульфаты 180 мг/л, железо 0,2 мг/л, общая жесткость 6 мг-экв/л, запах 1 балл, привкус 4 балла, цветность 15°, мутность 0,7 мг/л, рН - 7,0.

Вариант 3. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в трех пробах из трех, общее микробное число 80, колифаги обнаружены в количестве трех бляшкообразующих единиц (БОЕ), мышьяк 0,01 мг/л, нитраты 5 мг/л, свинец 0,01 мг/л, фтор 0,1 мг/л, цинк 2,8 мг/л, сухой остаток 600 мг/л, хлориды 50 мг/л, сульфаты 88 мг/л, железо 0,03 мг/л, медь 0,7 мг/л, общая жесткость 8,3 мг-экв/л, запах и привкус 0 баллов, цветность 12°, мутность 1,1 мг/л, рН 6,5.

Вариант 4. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные и общие колиформные бактерии во взятых пробах отсутствуют, общее микробное число 20, колифаги не обнаружены, мышьяк 0,0002 мг/л, нитраты 3,5 мг/л, фтор 1,2 мг/л, сухой остаток 735 мг/л, хлориды 105 мг/л, сульфаты 510 мг/л, общая жесткость 5,5 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 4 балла, цветность 289, мутность 1,8 мг/л, рН - 4,8.

Вариант 5. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в одной из трех проб воды, общие колиформные бактерии имеются во всех трех пробах, общее микробное число 120, колифаги обнаружены в количестве двух бляшкообразующих единиц (БОЕ), молибден 0,1 мг/л, нитраты 8,5 мг/л, фтор 0,9 мг/л, сухой остаток 980 мг/л, хлориды 530 мг/л, сульфаты 240 мг/л, железо 0,05 мг/л, цинк 1,0 мг/л, общая жесткость 5,8 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 4 балла, цветность 189, мутность 1,3 мг/л, рН - 9,7.

Вариант 6. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в трех пробах воды из трех, общие колиформные бактерии не обнаружены, общее микробное число 70, колифаги обнаружены в количестве одной бляшкообразующей единицы (БОЕ), нитраты 7,5 мг/л, свинец 0,02 мг/л, фтор 0,75 мг/л, сухой остаток 650 мг/л, хлориды 180 мг/л, сульфаты 105 мг/л, железо 0,1 мг/л, медь 2 мг/л, цинк 8 мг/л, общая жесткость 5,3 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 3 балла, цветность 23°, мутность 1,1 мг/л, рН — 5,3.

Вариант 7. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в одной пробе из трех, общее микробное число 20, колифаги не обнаружены, мышьяк 0,002 мг/л, нитраты 35 мг/л, фтор 1 мг/л, селен 0,008 мг/л, сухой остаток 1150 мг / л, хлориды 84 мг/л, сульфаты 680 мг/л, железо 0,1 мг/л, общая жесткость 8,5 мг-экв/л, запах 1 балл, привкус 3 балла, цветность 18°, мутность 1,8 мг/л, рН. - 8,3.

Вариант 8. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в двух пробах из трех, общие колиформные бактерии не обнаружены, общее микробное число 70, колифаги обнаружены в количестве одной бляшкообразующей единицы (БОЕ), нитраты 48 мг/л, свинец 0,01 мг/л, фтор 0,85 мг/л, сухой остаток 920 мг/л, хлориды 490 мг/л, сульфаты 580 мг/л, железо 0,08 мг/л, марганец 0,008 мг/л, общая жесткость 7,0 мг-экв/л, запах и привкус 4 балла, цветность 19°, мутность 2,5 мг/л, рН 5,8.

Вариант 9. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные и общие колиформные бактерии во взятых пробах воды отсутствуют, общее микробное число 45, колифаги не обнаружены, молибден 0,3 мг/л, нитраты 48 мг/л, свинец 0,08 мг/л, фтор 5 мг/л, сухой остаток 980 мг/л, хлориды 34 мг/л, сульфаты 630 мг/л, железо 0,2 мг/л, медь 0,3 мг/л, общая жесткость 6,5 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 4 балла, цветность 279, мутность 1,7 мг/л, рН. - 6,1.

Вариант 10. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в двух пробах из трех, общее микробное число 90, колифаги обнаружены в количестве 8 бляшкообразующих единиц (БОЕ), нитраты 7,8 мг/л, полиакриламид 1,5 мг/л, стронций 4,5 мг/л, фтор 0,7 мг/л, сухой остаток 60 мг/л, хлориды 380 мг/л, сульфаты 96 мг/л, марганец 0,06 мг/л, цинк 3,5 мг/л, остаточный алюминий 0,3 мг/л, общая жесткость 5,3 мг-экв/л, запах и привкус 3 балла, цветность 19°, мутность 1,9 мг/л, рН – 7,9.

Вариант 11. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в одной пробе из трех, общее микробное число 50, колифаги не обнаружены, нитраты 54 мг/л, свинец 0,06 мг/л, сухой остаток 1050 мг/л, хлориды 360 мг/л, сульфаты 420 мг/л, железо 0,1 мг/л, общая жесткость 5,8 мг-экв/л, запах и привкус 3 балла, цветность 30°, мутность 1,8 мг/л, рН - 6,9.

Вариант 12. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в двух пробах из трех, общее микробное число 20, колифаги обнаружены в количестве, двух бляшкообразующих единиц (бое), мышьяк 0,38 мг/л, нитраты 3,4 мг/л, свинец 0,6 мг/л, фтор 0,5 мг/л, сухой остаток 800 мг/л, хлориды 200 м/, сульфаты 2 мг/л, железо 0,16 мг/л, общая жесткость 4,5 мг экв/л, запах 1 балл, привкус 3 балла, цветность 10, мутность 0,8 мг/л, рН - 6,6

Вариант 13. При лабораторном исследовании вода установлена: термотолерантные и общие колиформные бактерии во всех пробах отсутствуют, общее микробное число 30, колифаги не обнаружены, мышьяк 0,02 мг/л, нитраты 4,5 мг/л, свинец 0,03 мг/л фтор 0,2 мг/л, бериллий 0,008 мг/л, сухой остаток 560 мг/л, хлориды 80 мг/л, сульфаты 240 мг/л, железо

0,01 мг/л, медь 0,6 мг/л общая жесткость 4,8 мг-экв/л, запах и привкус 1 балл, цветность 15°, мутность 1,2 мг/л, рН - 7,3.

Вариант 14. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в одной пробе из трех, общие колиформные бактерии не обнаружены, общее микробное число 40, колифаги не обнаружены, мышьяк 0,0008 мг/л, нитраты 50 мг/л, фтор 1,3 мг/л, сухой остаток 720 мг/л, хлориды 180 мг/л, сульфаты 395 мг/л, железо 1,8 мг/л, марганец 0,09 мг/л, общая жесткость 5,9 мг-экв/л, запах 1 балл, привкус 3 балла, цветность 25°, мутность 1,3 мг/л, рН - 4,8.

Вариант 15. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены во всех трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в двух пробах из трех, общее микробное число 85, колифаги не обнаружены, молибден 0,05 мг/л, нитраты 30 мг/л, фтор 1,0 мг/л, сухой остаток 930 мг/л, хлориды 390 мг/л, сульфаты 300 мг/л, железо 0,05 мг/л, цинк 1,5 мг/л, общая жесткость 6,1 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 4 балла, цветность 23°, мутность 1,4 мг/л, рН - 9,4.

Вариант 16. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в одной из трех проб, общее микробное число 30, колифаги не обнаружены, нитраты 20 мг/л, свинец 0,01 мг/л, хлориды 80 мг/л, сульфаты 230 мг/л, железо 0,1 мг/л, медь 3,0 мг/л, цинк 7,3 мг/л, общая жесткость 6,1 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 3 балла, цветность 24°, мутность 1,2 мг/л, рН - 4,6.

Вариант 17. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в трех пробах воды, общие колиформные бактерии имеются в двух пробах из трех, общее микробное число 125, колифаги обнаружены в количестве 8 бляшкообразующих единиц (БОЕ), мышьяк 0,007 мг/л, нитраты 8,9 мг/л, фтор 0,9 мг/л, селен 0,0007 мг/л, сухой остаток 200 мг / л, хлориды 235 мг / л, сульфаты 710 мг/л, железо 0,15 мг/л, общая жесткость 8,9 мг-экв/л, запах 4 балла, привкус 4 балла, цветность 20°, мутность 1,8 мг/л, рН – 8,4.

Вариант 18. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в двух пробах воды из трех, общие колиформные бактерии имеются в трех пробах, общее микробное число 90, колифаги не обнаружены, нитраты 50 мг/л, свинец 0,003 мг/л, фтор 0,9 мг/л, сухой остаток 830 мг/л, хлориды 390 мг/л, сульфаты 560 мг/л, железо 0,09 мг/л, марганец 0,03 мг/л, общая жесткость 6,8 мг-экв/л, запах и привкус 4 балла, цветность 30°, мутность 2,6 мг/л, рН — 5,6.

Вариант 19. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии отсутствуют в трех пробах воды, общие колиформные бактерии не обнаружены, общее микробное число 25, колифаги не обнаружены, молибден 0,1 мг/л, нитраты 70 мг/л, свинец 0,03 мг/л, фтор 6,0 мг/л, сухой остаток 990 мг/л, хлориды 70 мг/л, сульфаты 610 мг/л, железо 0,25 мг/л, медь 0,5 мг/л, общая жесткость 6,3 мг-экв/л, запах 2 балла, привкус 4 балла, цветность 20°, мутность 1,9 мг/л, рН — 6,0.

Вариант 20. При лабораторном исследовании воды установлено: термотолерантные колиформные бактерии обнаружены в двух пробах воды из трех, общие колиформные бактерии имеются во всех трех пробах воды, общее микробное число 130, колифаги обнаружены в количестве 10 бляшкообразующих единиц (БОЕ), нитраты 8,2 мг/л, полиакриламид 1,8 мг/л, стронций 3,0 мг/л, фтор 0,8 мг/л, сухой остаток 650 мг/л, хлориды 60 мг/л, сульфаты 100 мг/л, марганец 0,006 мг/л, цинк 1,5 мг/л, остаточный алюминий 0,1 мг/л, общая жесткость 4,9 мг-экв/л, запах и привкус 3 балла, цветность 19°, мутность 1,8 мг/л, рН - 8,1.

### **Решите задачи по хлорированию воды:**

Вариант 1. На титрование 5 мл 1% раствора хлорной извести израсходовано 40 мл 0,01 н. раствора тиосульфата. Рассчитать сколько мг активного хлора содержится в 1 мл 1% раствора хлорной извести.

Вариант 2. На титрование 5 мл 1% раствора хлорной извести израсходовано 45 мл 0,01 н. раствора тиосульфата. Рассчитать сколько грамм активного хлора содержится в 1 мл 1% раствора хлорной извести.

Вариант 3. На титрование 5 мл 1% раствора хлорной извести израсходовано 35 мл 0,01 н. раствора тиосульфата. Рассчитать активность хлорной извести.

Вариант 4. На титрование 5 мл 1% раствора хлорной извести израсходовано 50 мл 0,01 н. раствора тиосульфата. Рассчитать активность хлорной извести.

Вариант 5. Для пробного хлорирования было взято 6 мг/л свободного активного хлора. В 1 мл 1% раствора используемой хлорной извести содержится 2,2 мг активного хлора. Сколько мл 1% раствора хлорной извести надо ввести в воду?

Вариант 6. Для пробного хлорирования было взято 5 мг/л свободного активного хлора. В 1 мл 1% раствора используемой хлорной извести содержится 2,37 мг активного хлора. Сколько мл 1% раствора хлорной извести надо ввести в воду?

Вариант 7. Используются данные варианта 5. После 30 минутного контакта активного хлора с водой на титрование 100 мл прохлорированной воды израсходовано 1,2 мл 0,01 н. раствора тиосульфата. Определить хлорпоглощаемость воды и дозу хлора.

Вариант 8. Используются данные варианта 6. После 30 минутного контакта активного хлора с водой на титрование 100 мл прохлорированной воды израсходовано 1 мл 0,01 н. раствора тиосульфата. Определить хлорпоглощаемость воды и дозу хлора.

Вариант 9. Ускоренный метод определения дозы хлора. В три стакана наливается по 200 мл исследуемой воды. При пробном хлорировании в первый стакан введено 0,1 мл, во второй стакан 0,2 мл, в третий стакан 0,3 мл 1% раствора хлорной извести. После 30 минутного контакта на титрование 200 мл воды в первом стакане израсходовано 0,8 мл 0,001 раствора

тиосульфата, во втором стакане 1,6 мл, в третьем стакане 2,4 мл. Необходимо определить дозу хлора для хлорирования 1000 л воды.

Вариант 10. Ускоренный метод определения дозы хлора. В три стакана наливается по 200 мл исследуемой воды. При пробном хлорировании в первый стакан введено 0,1 мл, во второй стакан 0,2 мл, в третий стакан 0,3 мл 1% раствора хлорной извести. После 30 минутного контакта на титрование 200 мл воды в первом стакане израсходовано 1,2 мл 0,001 раствора тиосульфата натрия, во втором стакане 2,4 мл, в третьем стакане 3,6 мл. Необходимо определить дозу хлора для хлорирования 1000 л воды и рассчитать, сколько для этого потребуется граммов сухой хлорной извести