



## 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>4</b>
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	4
2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины.....	4
<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>10</b>
<b>6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ .....</b>	<b>17</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ..</b>	<b>19</b>

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биологии, экологии и бережливого производства» является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии среднего профессионального образования 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 1571 от 09.12.2016 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)»). Рабочая программа составлена с учётом примерной основной образовательной программы (ПООП), утверждена Приказом ФГБОУ ДПО ИРПО №П-194 от 28.06.2022 г., регистрационный номер 42, протокол № 2 от 08.11.2021 г.

Рабочая программа относится к общепрофессиональному циклу (ОПЦ).

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01-04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1	У.1. Различать виды микроорганизмов при помощи микроскопа; У.2. Утилизировать микробиологические и химико-бактериологические отходы; У.3. Вести и пропагандировать здоровый образ жизни; У.4. Оценивать возможные последствия принятия решений при внедрении бережливого производства.	3.1. Общее строение клетки; 3.2. Основы микробиологии, категории и формы микроорганизмов; 3.3. Правовые основы рационального природопользования; 3.4. Роль и влияние природных, производственных и социальных факторов на здоровье населения; 3.5. Сущность и содержание концепции бережливого производства.

## 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	Объём ОП	Самост.	Консультации	С преподавателем			Промежут. аттестация	Курс 1						
							Всего	в том числе			Семестр 2						
								Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия		11 (11) недель						
											Объём ОП	Самост.	Консульт.	С препод.	в том числе		Промежут. аттестация
Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия	Уроки, семинары	Пр. и лаб занятия														
ОПЦ.06	Основы биологии, экологии и бережливого производства	-	1	39	6	-	30	30	-	3	39	6	-	30	30	-	3

### 2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, умения, знания
<b>Раздел 1. Основы биологических знаний</b>		<b>18</b>		
<b>Тема 1.1. Общие понятия биологии. Строение клетки</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Единство химического состава живой материи; основные группы химических элементов и молекул, образующие живое вещество биосферы. Домены, царства живой природы; естественная классификация живых организмов. Уровни организации живой материи и принципы их выделения; молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевый и органный, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации живого. Формы взаимоотношений между организмами.</p>	2	1, 2, 3	ОК 01-04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1, У.1-4, 3.1-5

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, умения, знания
	Микроскоп. Устройство. Работа с микропрепаратами. Техника безопасности. Клеточное строение организмов, населяющих Землю. Прокариоты. Эукариоты. Клетка: животная, бактериальная, грибковая. Работа с микропрепаратами – сравнение строения прокарариотической и эукариотической клетки. Особенности строения клетки представителей различных царств.	2		
	<b>Семинар</b>	2		
	<b>Семинар.</b> Общие понятия биологии. Строение клетки.			
<b>Тема 1.2. Общие понятия микробиологии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	Понятие о микроорганизмах. Классификация и систематика микроорганизмов. Грибы: особенности морфологии и жизнедеятельности. Прокариоты, их признаки. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Вирусы: признаки, формы существования, строение вириона, особенности жизнедеятельности.	2	1, 2, 3	ОК 01-04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1, У.1-4, 3.1-5
	Классификация, морфология кокков, палочек, спорообразующих бактерий, грибов, вирусов.	2		
	Метаболизм микробной клетки (питание, дыхание, рост и размножение). Распространение микроорганизмов в природе. Нормальная микрофлора организма человека, её значение. Дисбиоз.	2		
	Понятие об инфекции и инфекционном заболевании. Признаки инфекционного заболевания. Эпидемический процесс, его звенья. Профилактика инфекционных заболеваний. Понятие об источнике инфекции. Механизмы передачи инфекции. Пути и факторы передачи инфекции. Восприимчивость популяции.	2		
	Виды инфекций и пути передачи инфекций. Антропонозы. Зоонозы. Микозы. Возбудители инфекционных заболеваний с различными механизмами передачи.	2		
	<b>Семинар</b>	2		
	<b>Семинар.</b> Общие понятия микробиологии.			
<b>Раздел 2. Основы экологии</b>		<b>6</b>		
<b>Тема 2.1. Экологическое значение воздушной, водной и почвенной сред</b>	<b>Содержание учебного материала (практические занятия)</b>			
	Понятие о воздушной, водной и почвенной средах, их роль в жизнедеятельности человека, основные источники загрязнения.	1	1, 2, 3	ОК 01-04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1, У.1-4, 3.1-5
Экологическое значение воздуха. Основные функции воздуха, показатели, влияющие на здоровье человека и их нормы. Адаптация	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа	Объем часов	Уровень освоения	Компетенции, умения, знания
	человека к климатическим изменениям (акклиматизация) и их последствия влияния на организм.			
	Экологическое значение воды. Основные функции воды, минеральный состав воды. Вода как способ распространения заболеваний, значение и определение водных эпидемий и факторы их возникновения.	1		
	Химический состав почвы и роль в здоровье населения. Ксенобиотики и их классификация (по структуре, по способу попадания и по происхождению). Почва как фактор распространения инфекционных заболеваний (источники, пути распространения и заболевания). Мероприятия, проводимые по защите окружающей среды.	1		
	<b>Семинар</b>			
	<b>Семинар.</b> Экологическое значение воздушной, водной и почвенной сред	2		
<b>Раздел 3. Основы бережливого производства</b>		<b>6</b>		
	<b>Содержание учебного материала</b>			
	Основные сведения о бережливом производстве. История развития производственных систем. Зарубежный опыт. Производственная система. Состав и функции элементов бережливого производства.	1		
<b>Тема 3.1. Принципы бережливого производства</b>	Концепция бережливого производства. Принципы: ценность продукта; выявление и устранение потерь; поток создания ценности продукта; производство «нужных» продуктов; постоянное совершенствование процессов производства.	1	1, 2, 3	ОК 01-04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1, У.1-4, 3.1-5
	Анализ производственной системы. Модель организации предприятия. Кривая производственных возможностей. Вовлеченность персонала	1		
	Визуальное представление производственных процессов. Анализ схем формирования ценности. Виды потерь и их выявление	1		
	<b>Семинар</b>			
	<b>Семинар.</b> Принципы бережливого производства.	2		
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>3</b>		
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Дифференцированный зачёт</b>	3	2, 3	ОК 01-04, ОК 07, ПК 1.1, ПК 2.1, У.1-4, 3.1-5

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, микроскоп.

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, 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:**

1. Биология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 378 с. – (Профессиональное

образование). – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/489661> (дата обращения: 10.11.2022).

#### **Дополнительные источники:**

1. Трифонова, Т. А. Гигиена и экология человека : учебное пособие для среднего профессионального образования / Т. А. Трифонова, Н. В. Мищенко, Н. В. Орешникова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 206 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473314> (дата обращения: 10.11.2022).

2. Кузнецов, Л. М. Экология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 280 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451276> (дата обращения: 10.11.2022).

3. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 8-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 428 с. – (Профессиональное образование). – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471796> (дата обращения: 10.11.2022).

### **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**

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Знания:</b> – общее строение клетки; – основы микробиологии, категории и формы микроорганизмов; – правовые основы рационального природопользования; – роль и влияние природных, производственных и	– объясняет основные понятия; – объясняет значение микробиологии и экологии микроорганизмов; – объясняет и анализирует основы эпидемиологии и химиотерапии инфекционных заболеваний; – объясняет роль и влияние природных, производ-	Текущий контроль по каждой теме: – письменный опрос; – устный опрос; – решение ситуационных задач; – контроль выполнения

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
социальных факторов на здоровье населения; – сущность и содержание концепции бережливого производства.	ственных и социальных факторов на здоровье населения; – понимает сущность и содержание концепции бережливого производства	практического задания.  Итоговый контроль – включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений
<b>Умения:</b> – различать виды микроорганизмов при помощи микроскопа; – утилизировать микробиологические и химико-бактериологические отходы; – вести и пропагандировать здоровый образ жизни; – оценивать возможные последствия принятия решений при внедрении бережливого производства.	– классифицирует возбудителей инфекционных заболеваний; – умеет работать с микроскопом; – решает ситуационные задачи; – обоснованно, четко и полно излагает ответы на вопросы.	– оценка результатов выполнения практической работы; – экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### Семинар «Общие понятия биологии. Строение клетки».

Вопросы для самоподготовки:

1. Единство химического состава живой материи; основные группы химических элементов и молекул, образующие живое вещество биосферы.
2. Домены, царства живой природы; естественная классификация живых организмов.
3. Уровни организации живой материи и принципы их выделения; молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевый и органнй, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации живого.
4. Формы взаимоотношений между организмами.
5. Клеточное строение организмов, населяющих Землю. Прокариоты. Эукариоты.

6. Строение эукариотической клетки.
7. Строение прокариотической клетки.
8. Отличия в строении животной, грибковой и бактериальной клеток. Особенности строения клетки представителей различных царств.
9. Клеточная мембрана. Липидный бислой.
10. Микроскоп. Устройство. Работа с микропрепаратами. Техника безопасности.

Пример тестовых заданий:

1. Органоид, который участвует в процессах клеточного дыхания и преобразует энергию
  - А) Аппарат Гольджи
  - Б) Лизосомы
  - В) Митохондрии
  - Г) Хлоропласты
  
2. Этот органоид представляет собой систему разветвленных канальцев, цистерн и пузырьков
  - А) Комплекс Гольджи
  - Б) Вакуоль
  - В) Эндоплазматическая сеть
  - Г) Лизосомы

#### **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.

**Семинар «Общие понятия микробиологии».**

Вопросы для самоподготовки:

1. Понятие о микроорганизмах. Классификация и систематика микроорганизмов.

2. Грибы: особенности морфологии и жизнедеятельности.

3. Прокариоты, их признаки. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.

4. Вирусы: признаки, формы существования, строение вириона, особенности жизнедеятельности.

5. Классификация, морфология кокков, палочек, спорообразующих бактерий, грибов, вирусов.

6. Метаболизм микробной клетки (питание, дыхание, рост и размножение). Распространение микроорганизмов в природе.

7. Нормальная микрофлора организма человека, её значение. Дисбиоз.

8. Понятие об инфекции и инфекционном заболевании. Признаки инфекционного заболевания.

9. Эпидемический процесс, его звенья. Профилактика инфекционных заболеваний. Понятие об источнике инфекции. Механизмы передачи инфекции. Пути и факторы передачи инфекции. Восприимчивость популяции.

10. Виды инфекций и пути передачи инфекций. Антропонозы. Зоонозы. Микозы. Возбудители инфекционных заболеваний с различными механизмами передачи.

**Пример задания:**

Неизвестную бактериальную культуру засеяли в чашку Петри с мясо-пептонным агаром (МПА). Затем на поверхность засеянной среды нанесли петлей в заранее отмеченные соответствующие сектора по 1 капле взвесей бактериофагов в физиологическом растворе: колифага – сектор 1, стафилофага – сектор 2, субтилис-фага – сектор 3. Чашку Петри с посевом поставили на термостатирование. После термостатирования появилась зона лизиса бактериальной культуры в одном из секторов.

Задание: Определить вид неизвестной бактериальной культуры. Сделать вывод о принадлежности бактерии к определенному виду.

### **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.

### **Семинар «Экологическое значение воздушной, водной и почвенной сред».**

Вопросы для самоподготовки:

1. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха на здоровье человека.
2. Состав атмосферного воздуха.
3. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха.
4. Каково значение воды для жизнедеятельности человека?
5. Охарактеризуйте основные виды антропогенного загрязнения водоемов
6. Назовите источники загрязнения почвы.
7. Этапы самоочищения почв и что это такое?

Пример задания:

- 1) Сколько % кислорода содержится в воздухе?

- А) 21%
- Б) 50%
- В) 15,5%
- Г) 16,9%

2) Какой атмосферный слой находится в пределах 12 км от земли?

- А) стратосфера
- Б) ионосфера
- В) тропосфера
- Г) мезосфера

3) Кислород выделяется в атмосферу в результате:

- А) окисления
- Б) фотосинтеза
- В) влажности
- Г) извержения подземных источников

### **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.

### **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.

#### **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.

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

**Перечень вопросов выносимых на дифференцированный зачёт:**

1. Единство химического состава живой материи; основные группы химических элементов и молекул, образующие живое вещество биосферы.

2. Домены, царства живой природы; естественная классификация живых организмов.

3. Уровни организации живой материи и принципы их выделения; молекулярный, субклеточный, клеточный, тканевый и органнй, организменный, популяционно-видовой, биоценотический и биосферный уровни организации живого.

4. Формы взаимоотношений между организмами.

5. Клеточное строение организмов, населяющих Землю. Прокариоты. Эукариоты.

6. Строение эукариотической клетки.

7. Строение прокариотической клетки.

8. Отличия в строении животной, грибковой и бактериальной клеток. Особенности строения клетки представителей различных царств.

9. Клеточная мембрана. Липидный бислой.

10. Микроскоп. Устройство. Работа с микропрепаратами. Техника безопасности.

11. Понятие о микроорганизмах. Классификация и систематика микроорганизмов.

12. Грибы: особенности морфологии и жизнедеятельности.

13. Прокариоты, их признаки. Строение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий.

14. Вирусы: признаки, формы существования, строение вириона, особенности жизнедеятельности.

15. Классификация, морфология кокков, палочек, спорообразующих бактерий, грибов, вирусов.

16. Метаболизм микробной клетки (питание, дыхание, рост и размножение). Распространение микроорганизмов в природе.

17. Нормальная микрофлора организма человека, её значение. Дисбиоз.

18. Понятие об инфекции и инфекционном заболевании. Признаки инфекционного заболевания.

19. Эпидемический процесс, его звенья. Профилактика инфекционных заболеваний. Понятие об источнике инфекции. Механизмы передачи инфекции. Пути и факторы передачи инфекции. Восприимчивость популяции.

20. Виды инфекций и пути передачи инфекций. Антропонозы. Зоонозы. Микозы. Возбудители инфекционных заболеваний с различными механизмами передачи.

21. Влияние загрязнителей атмосферного воздуха на здоровье человека.

22. Состав атмосферного воздуха.

23. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха.

24. Каково значение воды для жизнедеятельности человека?

25. Охарактеризуйте основные виды антропогенного загрязнения водоемов

26. Назовите источники загрязнения почвы.

27. Этапы самоочищения почв и что это такое?

28. Принципы производственной системы TPS.

29. Основные принципы интегрированной концепции Lean Six Sigma в рамках методики решения проблем DMAIC. (D-определяй, M-измеряй, A-анализируй, I-улучшай, C-управляй).

30. Принципы построения бережливого производственного потока.

31. Характеристика бережливого производственного потока и расчет его основных параметров: время такта, время цикла, время выполнения заказа.

32. Предназначение буферного запаса.

33. Вытягивающее (pull) поточное производство вместо выталкивающего (push).

34. Развертывание функции качества QFD (Quality Function Deployment).

35. Методика оценки потерь.

36. Выявление, устранение и предупреждение потерь в производстве.

37. Картирование потока создания ценности VSM (Value Stream Mapping).

38. Применение системы точно во время JIT(Just-in-time) для нейтрализации определенного вида потерь в производстве.

39. Типовые ошибки применения подходов бережливого производства.

40. Механизм реализации бережливых проектов.

### **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, 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).

## **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 18,1°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 (б.о.е.), 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 мг/л, 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, pH - 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, pH - 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, pH - 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, pH - 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, pH - 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, pH – 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