

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фотолитографические технологии в оптическом производстве

**Код модуля**  
1163424(1)

**Модуль**  
Перспективные оптические технологии

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Парамонова Ольга Леонидовна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии стекла

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- **Парамонова Ольга Леонидовна, Старший преподаватель, технологии стекла**

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Фотолитографические технологии в оптическом производстве**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Фотолитографические технологии в оптическом производстве**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способность анализировать и оптимизировать технологические процессы фотолитографии и технологии нанесения оптических покрытий различного назначения, организовать и выполнять мероприятия по их внедрению	З-3 - Описывать технологические процессы и оборудование фотолитографии. П-3 - На основе анализа технологических процессов фотолитографии и технологии нанесения оптических покрытий различного назначения разрабатывать мероприятия по их оптимизации. У-3 - Анализировать технологические процессы фотолитографии и технологии нанесения оптических покрытий различного назначения, выявлять	Домашняя работа Контрольная работа Лекции Экзамен

	необходимость и направления их оптимизации.	
--	---	--

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 1</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>	17	50
<i>контрольная работа</i>	12	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		

Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

**5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

**5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

**5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

**5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

**Базовый**

## 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Фоторезисты, назначение и свойства, способы нанесения

2. Основные этапы процесса фотолитографии

Примерные задания

Письменный опрос по темам в тестовой форме

### Вариант №1.

1. Допишите

Процесс формирования на поверхности подложки с помощью чувствительного материала защитного рельефного покрытия с изображением элементов топологии и последующего переноса изображения на подложку это \_\_\_\_\_

2. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Стеклопластиковая или иная пластина либо полимерная пленка со сформированными на ее поверхности элементами топологии из материала, не пропускающего активное излучение

а) топология	б) подложка	в) фоторезист	г) фотошаблон
--------------	-------------	---------------	---------------

3. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Процесс формирования на поверхности подложки элементов топологии с помощью чувствительных к ультрафиолетовому излучению покрытий, способных воспроизводить заданное взаимное расположение и конфигурацию этих элементов

а) фотолитография	б) литография	в) рентгеновская литография
-------------------	---------------	-----------------------------

4. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Световое излучение, воздействующее на фоторезист, вызывающее протекание фотохимических реакций и изменение растворимости облученных участков покрытия.

а) инфракрасное излучение	б) активное излучение	в) рентгеновское излучение
---------------------------	-----------------------	----------------------------

5. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Облучение излучением пленки фоторезиста, сформированной на подложке, через фотошаблон или с помощью управляемого луча.

а) проявление	б) травление	в) экспонирование
---------------	--------------	-------------------

6. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Светочувствительный материал, изменяющий свои свойства, прежде всего растворимость в проявителе, под воздействием активного излучения.

а) фотошаблон	б) подложка	в) фоторезист	г) топология
---------------	-------------	---------------	--------------

7. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Чертеж, определяющий взаимное расположение, конфигурацию и размеры его элементов

а) фотошаблон	б) подложка	в) фоторезист	г) топология
---------------	-------------	---------------	--------------

8. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Стеклопластиковая, кристаллическая или другая оптическая деталь, на одной из поверхностей которой, как правило, плоской, формируется топология

а) фотошаблон	б) подложка	в) фоторезист	г) топология
---------------	-------------	---------------	--------------

9. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Обработка экспонированной пленки фоторезиста в целях удаления облученных или необлученных участков для создания рельефного изображения.

а) проявление	б) травление	в) экспонирование
---------------	--------------	-------------------

10. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Удаление материала подложки или материала покрытия на подложке с участков, не защищенных пленкой фоторезиста.

а) проявление	б) травление	в) экспонирование
---------------	--------------	-------------------

11. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ.

а) технологический процесс фотолитографии, в результате которого темные элементы топологии на фотошаблоне переносятся на подложку в виде светлых элементов	а) позитивный технологический процесс
б) технологический процесс фотолитографии, в результате которого темные элементы топологии на фотошаблоне переносятся на подложку в виде темных элементов	б) негативный технологический процесс

12. УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ

1) перенос изображения	2) удаление резиста	3) экспонирование
4) совмещение фотошаблона с пластиной	5) подготовка поверхности	6) проявка резиста
7) термообработка (задубливание)	8) термообработка (сушка)	9) нанесение слоя резиста

13. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Оптические резисты работают в следующей области спектра

а) УФ-излучение	б) рентген-излучение	в) экстремальное УФ-излучение
-----------------	----------------------	-------------------------------

14. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

а) слой фоторезиста, сформированный на подложке, под воздействием активичного излучения теряет растворимость	в) негативный фоторезист
б) слой фоторезиста под воздействием активичного излучения приобретает растворимость	г) позитивный фоторезист

15. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Резисты

а) Позитивные резисты	1) Полиметилметакрилат
б) Негативные резисты	2) Диалкилиноводный резист

16. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

В какой области не работают ДХН-резисты.

а) УФ-излучение	б) ближний УФ	в) дальний УФ
-----------------	---------------	---------------

17. ВЫБЕРИТЕ НОМЕРА ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Методы нанесения резиста

а) центрифугирование	б) погружение	в) нанесение кисточкой
г) пенглярковский метод	д) в вакуумной камере	е) капельный метод
ж) окувание	з) метод вытекания	

18. ВЫБЕРИТЕ НОМЕРА ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Толщина пленки резиста зависит от

а) вязкости	г) скорости вращения при нанесении
б) объема нанесенного резиста	д) ускорения
в) продолжительности быстрого вращения	е) скорости после ускорения

19. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Гексаметицилицидная наносится на поверхность подложки с целью...

а) улучшения адгезии	б) ухудшения адгезии	в) не наносится вообще
----------------------	----------------------	------------------------

20. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

Виды термообработки

а) Предварительная термическая обработка	1) восстановление адгезии, устранение дефектов
б) Термообработка	2) удаление растворителя из пленки
в) Заглубление	3) снятие механических напряжений

21. ВЫБЕРИТЕ НОМЕРА ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Предварительная термическая обработка. Повышение температуры сушки приводит к...

а) растрескиванию пленки	д) более эффективному удалению растворителя
б) менее эффективному удалению растворителя	е) разложению фоточувствительного элемента
в) восстановлению адгезии	ж) снятию механических напряжений

22. УСТАНОВИТЕ СООТВЕСТВИЕ

Методы экспонирования

а) Теневая фотолитография	1) дифракция Фраунгофера
б) проекционная фотолитография	2) дифракция Френеля

23. ВЫБЕРИТЕ НОМЕРА ПРАВИЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

Увеличение разрешающей способности фотолитографии

а) увеличение длины волны	б) уменьшение длины волны	в) увеличение апертуры
г) применение эксимерных лазеров	д) уменьшение апертуры	е) применение иммерсионной литографии
ж) коррекция эффектов близости	з) эти параметры не влияют	

24. ВЫБЕРИТЕ НОМЕР ПРАВИЛЬНОГО ВАРИАНТА ОТВЕТА

Для проявления позитивных резистов используются

а) растворы кислот	в) органические соединения
б) растворы щелочей	

Оценивание производится по количеству правильных ответов и пересчитывается на 50 баллов, согласно п.3.1

LMS-платформа – не предусмотрена

## 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Расчет основных параметров "чистого помещения"

Примерные задания



Домашняя работа «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды»

Вариант 1

1. ГОСТ ИСО 14644-1-2017 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц
    - 1.1 Напишите определения чистого помещения
    - 1.2 Что такое система чистого помещения?
    - 1.3 Какие размеры частиц рассматриваются стандартом?
    - 1.4 Как классифицируются **ультрамелкие** частицы?
    - 1.5 Определить максимально допустимую концентрацию частиц Сп для частиц диаметром 1 мкм, класс ИСО 7
    - 1.6 Опишите данное помещение  
Класс 3 ИСО; эксплуатируемое состояние; 0,2 мкм; 1 мкм. Есть ли ошибка в записи?
    - 1.7 Определить класс чистоты при помощи дискретного счетчика частиц с рассеянием света, провести обработку данных по следующим исходным характеристикам.
- Чистое помещение с площадью пола  $A_p=30 \text{ м}^2$ . Класс 4 ИСО. Эксплуатируемое состояние. Для классификации используется дискретный счетчик частиц со скоростью отбора проб 28,3 л/мин. Заданы два пороговых размера 0,2 мкм и 0,5 мкм. Получены следующие результаты счета

Точка отбора проб	Число частиц с размерами, мкм	
	$\geq 0,2$	$\geq 0,5$
1	24	3
2	18	4
3	10	0
4	12	2
5	22	5
6	34	4
7	48	3

2. ГОСТ Р 56190-2014 Чистые помещения. Методы энергосбережения
  - 2.1 Время восстановления – это... Дайте определение
  - 2.2 Однонаправленный поток воздуха – это? Дайте определение
  - 2.3 Перечислите специальные меры по энергосбережению в чистых помещениях
  - 2.4 Определить зависимость концентрации частиц и времени восстановления от кратности воздухообмена для следующих исходных данных. Построить график, сделать выводы.

Чистое помещение в оснащеном состоянии (без персонала, процесс не ведется)

  - объем  $V=90 \text{ м}^3$ ;
  - класс чистоты 6 ИСО; оснащеном состоянии; заданный размер частиц 0,5 мкм;
  - интенсивность выделения частиц с размерами 0,5 мкм внутри помещения  $p_0=10^3$  частиц/с;
  - $C_0=10^7$  частиц/м<sup>3</sup>;
  - кратность воздухообмена  $N$ , соответствует ряду 5, 10, 15, 20, 30;
  - коэффициент эффективности системы вентиляции для чистых помещений с **неоднонаправленным** (турбулентным) потоком принимается  $\epsilon_0=0,7$ .
3. ГОСТ Р 56638-2015 Чистые помещения. Вентиляция и кондиционирование воздуха
  - 3.1 Рециркуляция воздуха – это? Дайте определение
  - 3.2 Виды потоков воздуха. Перечислите.
  - 3.3 **Эксофильтрация** воздуха – это? Дайте определения.
  - 3.4 Однонаправленный поток. Класс чистоты обеспечивается за счет... Перечислите основные параметры.
  - 3.5 Перечислите основные типы систем вентиляции и кондиционирования
4. ГОСТ Р 56640-2015 Чистые помещения. Проектирование и монтаж
  - 4.1 Перечислите основные характеристики здания при проектировании чистых помещений.
  - 4.2 Что должен содержать технологический раздел проектной документации. Перечислите.
  - 4.3 Основные требования к полам для чистых помещений. Перечислите
5. ГОСТ Р ИСО 8573-1-2016 Сжатый воздух. Часть 1. Загрязнения и классы чистоты
  - 5.1 Классы чистоты сжатого воздуха в определенной точке обозначают следующим образом. Опишите запись: ИСО 8573-1:2010 [2:3:2]
6. ГОСТ Р ИСО 14644-5-2005 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 5. Эксплуатация
  - 6.1 Персонал. На эксплуатацию чистого помещения или уровень чистоты в нем могут оказать влияние следующие факторы риска. Перечислите.
  - 6.2 Стационарное оборудование. На эксплуатацию чистого помещения или уровень чистоты в нем могут оказать влияние следующие факторы риска. Перечислите.
  - 6.3 Ознакомиться с приложениями В и С этого ГОСТа.

Домашняя работа сдается в письменном виде. Критерии оценивания: Оценка 80-100 баллов выставляется студенту, если даны правильные ответы на все вопросы, произведены расчеты, построены графические зависимости, сделаны выводы по рассчитанным данным. Оценка 60-79 баллов выставляется студенту, если в ответах на вопросы и расчетах допущены небольшие ошибки или некорректно сделаны выводы. Оценка 40-59 баллов выставляется студенту при отсутствии ответов на часть вопросов, при неполной или неправильно выполненных расчетах или отсутствии выводов. Оценка 0-

39 баллов выставляется при грубых ошибках в расчетах, отсутствии выводов и ответов на вопросы

LMS-платформа

1. Рассчитать параметры чистого помещения согласно заданию

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Фоторезисты, основные требования, виды, свойства
2. Материалы, применяемые для изготовления подложек оптических шкал
3. Требования отраслевого стандарта по чистоте воздушной среды и микроклимату, классы и категории
4. Требования к подложкам оптических шкал
5. Чистка (обезжиривание) поверхностей деталей перед нанесением покрытий
6. Виды оптических шкал
7. Приборы для контроля температуры, влажности и чистоты воздушной среды
8. Адгезионные свойства стекла и фоторезиста. Обработка в парах ГМДС, дефекты обработки
9. Линейные параметры шкал
10. Угловые параметры оптических шкал
11. ГОСТ ИСО 14644, класс чистоты, частица, состояние «чистого помещения»
12. Нанесение фоторезиста, способы.
13. Заготовки фотошаблонов ППХ
14. Нанесение фоторезиста, способы. Дефекты, образующиеся при нанесении фоторезиста методом центрифугирования
15. Предэкспозиционная термообработка, способы, дефекты
16. Приборный комплекс «Электронная круговая делительная машина «ЕКТМ» фирмы «Карл Цейсс Йена»
17. Экспонирование, закон взаимозаменяемости. Характеристики экспонируемых установок. Контактное экспонирование
18. Проекционное экспонирование, экспонирование с зазором. Эффекты отражения в системе фотошаблон-фоторезист-подложка
19. Условия эксплуатации фотоплоттера, требования к подложкам и материалу записи
20. Проявление, скорость проявления, профили пленки фоторезиста, проявители
21. Способы проявления. Связь операций экспонирования и проявления, дефекты проявления
22. Технологический процесс изготовления фотошаблонов на фотоплоттере CLWS-300
23. Термообработка после проявления, способы, дефекты
24. Лазерный ретушер ЭМ551Б, технические характеристики
25. Травление хромового покрытия, травители, дефекты. Снятие фоторезиста
26. Контроль чистоты и дефектов оптических шкал, контроль линейных параметров
27. Оборудование, используемое для изготовления геодезических лимбов методом обратной фотолитографии, технические характеристики

28. Контроль угловых погрешностей оптических шкал. Установка АС-700. Основные факторы, влияющие на угловые погрешности
29. Система деионизации воды, технические требования, контроль качества воды
30. Контроль угловых погрешностей оптических шкал. Угловая измерительная система, технические характеристики. Основные факторы, влияющие на угловые погрешности
31. Техпроцесс изготовления лимбов методом прямой фотолитографии
32. Опасные и вредные производственные факторы при изготовлении оптических шкал
33. Классификация «чистых помещений» в соответствии с ГОСТ ИСО 14644
34. Правила поведения персонала в «чистых помещениях»
35. Требования безопасности во время работы изготовителя шкал и сеток фотоспособом
36. Техпроцесс изготовления геодезических лимбов методом обратной фотолитографии LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-3	З-3 У-3 П-3	Домашняя работа Контрольная работа Экзамен