

Принято на заседании  
Ученого совета ПИШ  
протокол № 814-01/26 от 14.01.2026 г.

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
27.04.01 Стандартизация и метрология**

Москва 2026

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
Раздел 1. МЕТРОЛОГИЯ.....	4
Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ВНУТРЕННИХ НОРМАТИВНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ДОКУМЕНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ.....	7
Раздел 4. МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТАВА ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ.....	9
Раздел 5. МЕТРОЛОГИЯ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ .....	9
Раздел 6. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	11
Раздел 7. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.....	14
Раздел 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ.....	14
Раздел 9. СТАТИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ.....	15

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель вступительного испытания «Стандартизация и метрология в сертификации изделий аддитивных технологий» – определение возможности поступающего осваивать основные профессиональные образовательные программы высшего образования (ОПОП ВО) в пределах образовательных стандартов ВО НИТУ МИСИС по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология».

Вступительное испытание по направлению 27.04.01 «Стандартизация и метрология» проводится в виде письменного экзамена.

Продолжительность вступительного испытания составляет 2 часа (120 минут).

Экзаменационный билет содержит 5 вопросов.

Система оценивания письменного вступительного испытания:

1 вопрос - 5 баллов;

2 вопрос - 10 баллов;

3 вопрос - 20 баллов;

4 вопрос - 30 баллов;

5 вопрос - 35 баллов.

В случае правильного и полного ответа, поступающий получает количество баллов, соответствующее номеру вопроса, при неполном ответе или при наличии ошибок, балл снижается.

Результаты вступительных испытаний оцениваются по 100 балльной шкале.

Минимальный проходной балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, составляет 40.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право принести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, пишущая черными или синими чернилами, непрограммируемый калькулятор.

## Раздел 1. МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ

1.1 Система обеспечения измерений, контроля и испытаний: структура и ключевые процессы.

1.2 Подбор методов и средств измерений для разработки измерительных методик.

1.3 Алгоритм осуществления поверки измерительных средств.

1.4 Проведение испытаний для утверждения типа измерительных средств.

1.5 Калибровка средств измерений: процедура и правила.

1.6 Аттестация оборудования для испытаний: основные этапы.

1.7 Экспертиза методик выполнения измерений с точки зрения метрологии.

1.8 Проведение расчетов по неопределенности измерительных результатов.

1.9 Оценка сходимости и воспроизводимости получаемых измерений.

Рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

2. Федеральный закон от 15.07.1995 № 101-ФЗ «О международных договорах Российской Федерации».

3. Постановление Правительства РФ от 02.04.2015 № 311 «Об утверждении Положения о признании результатов калибровки при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений».

4. Постановление Правительства РФ от 20.04.2010 № 250 «О перечне средств измерений, поверка которых осуществляется только аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений государственными региональными центрами метрологии».

5. Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 № 2905 «Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения».

6. Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7. ГОСТ Р 8.820–2013 ГСИ. Метрологическое обеспечение. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2019.

8. РМГ 29–2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрология. Основные термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2014.

9. ГОСТ Р 8.000–2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2019.

10. ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2011.

11. ГОСТ 8.009–84 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. – М.: Стандартинформ, 2006.

12. ГОСТ 8.401–80 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Классы точности средств измерений. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2010.

13. ГОСТ 8.417–2002 Государственная система обеспечения единства измерений

- (ГСИ). Единицы величин. – М.: Стандартиформ, 2018.
14. ГОСТ Р 8.885–2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Эталоны. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2019.
15. ГОСТ Р 8.674–2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Общие требования к средствам измерений и техническим системам и устройствам с измерительными функциями. – М.: Стандартиформ, 2019.
16. ГОСТ Р 8.563–2009 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики (методы) измерений. – М.: Стандартиформ, 2019.
17. ГОСТ Р 8.753–2011 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы материалов (веществ). Основные положения измерений. – М.: Стандартиформ, 2019.
18. ГОСТ 8.315–97 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2010.
19. ГОСТ Р 8.568–2017 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Аттестация испытательного оборудования. Основные положения измерений. – М.: Стандартиформ, 2019.
20. ГОСТ 34100.1 Неопределенность измерения. Часть 1. Введение в руководства по выражению неопределенности измерения. – М.: Стандартиформ, 2018.
21. ГОСТ 34100.3 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. – М.: Стандартиформ, 2018.
22. ГОСТ Р ИСО 5725-1–2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Основные положения и определения. – М.: Стандартиформ, 2009.
23. ГОСТ Р 8.731–2010 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Системы допускового контроля. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2019.
24. ГОСТ Р 8.892–2015 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Анализ состояния на предприятии, в организации, объединении. – М.: Стандартиформ, 2019.
25. ПР 50.2.016–94 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Российская система калибровки. Требования к выполнению калибровочных работ. – М.: Госстандарт России, 1995.
26. Богомолова С.А., Муравьева И.В. Метрология и измерительная техника. Технические требования к средствам измерений: электронный учебник. – М.: Издательский Дом «МИСиС», 2019.
27. Богомолова С.А., Муравьева И.В. Метрологическое обеспечение процессов жизненного цикла продукции: электронный учебник. – М.: Издательский Дом «МИСиС», 2019.
28. Воробьева Г.Н., Муравьева И.В. Метрология, стандартизация и сертификация: электронный учебник. – М.: Издательский Дом «МИСиС», 2019.

## **Раздел 2. СТАНДАРТИЗАЦИЯ**

- 2.1 Национальная система стандартизации (НСС): цели, задачи и принципы.
- 2.2 Законодательные и нормативные положения о стандартизации в РФ.
- 2.3 Основные участники НСС и их функционал.
- 2.4 Полномочия государственных органов в области стандартизации.
- 2.5 Технические комитеты по стандартизации: создание, задачи и функции.
- 2.6 Основные виды документов по стандартизации.
- 2.7 Системы ЕСКД, ЕСТД и ЕСТПП: особенности и структура.

- 2.8 Внутренние стандарты и технические документы организации.
- 2.9 Разработка стандартов организации: требования к структуре и содержанию.
- 2.10 Технические условия: нормативные требования к оформлению.
- 2.11 Виды технологической документации.
- 2.12 Жизненный цикл документации по стандартизации.
- 2.13 Разработка технологической документации: нормативные требования.

Рекомендуемая литература:

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» № 184-ФЗ (в редакции 2021 г.).
2. Федеральный закон «О стандартизации в РФ» № 162-ФЗ (с изменениями на 20 декабря 2020 года).
3. Закон РФ. О защите прав потребителей (в редакции 2022 г.).
4. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения (с Изменением N 1).
5. ГОСТ Р 1.1-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Технические комитеты по стандартизации и проектные технические комитеты по стандартизации. Правила создания и деятельности. – М.: Стандартинформ, 2020.
6. ГОСТ Р 1.2-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены. – М.: Стандартинформ, 2020.
7. ГОСТ Р 1.3-2018 Стандартизация в Российской Федерации. Технические условия на продукцию. Общие требования к содержанию, оформлению, обозначению и обновлению. – М.: Стандартинформ, 2018.
8. ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2004 (Переиздание август 2018).
9. ГОСТ Р 1.5-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения–М.: Стандартинформ, 2012
10. ГОСТ Р 1.6-2013 Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Организация проведения экспертизы. – М.: Стандартинформ, 2013.
11. ГОСТ Р 1.7-2014 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов. – М.: Стандартинформ, 2014.
12. ГОСТ Р 1.8-2011 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения. –М.: Стандартинформ, 2011.
13. ГОСТ Р 1.9-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Знак соответствия национальным стандартам Российской Федерации. Изображение. Порядок применения. – М.: Стандартинформ, 2004.
14. ГОСТ Р 1.12-2020 Стандартизация в Российской Федерации. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2020.
15. ГОСТ Р 1.13-2004 Стандартизация в РФ. Уведомления о проектах документов в области стандартизации. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2004.
16. ГОСТ Р 1.14-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Программа национальной стандартизации. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией. – М.: Стандартинформ, 2018.
17. ГОСТ Р 1.15-2017 Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования. – М.: Стандартинформ, 2018.

18. ГОСТ Р 1.16-2011 Стандартизация в РФ. Стандарты национальные. Национальные предварительные. Правила разработки, утверждения, применения, отмены – М.: Стандартинформ, 2011.
19. ГОСТ Р 1.18-2018 Стандартизация в Российской Федерации. Реестр технических условий. Правила формирования, ведения и получения информации. – М.: Стандартинформ, 2018.
20. ГОСТ Р 57564-2017 Организация и проведение работ по международной стандартизации в Российской Федерации (Переиздание).
21. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – М.: Стандартинформ, 2002 (Переиздание).
22. ГОСТ 1.2-2015 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены. – М.: Стандартинформ, 2015.
23. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Основные положения (Переиздание).
24. ГОСТ 1.5-2001 Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению – М.: Стандартинформ, 2001 (Переиздание).
25. ГОСТ 1.6-2019 Межгосударственная система стандартизации. Программа межгосударственной системы стандартизации. Правила формирования, принятия, внесения изменений и осуществления мониторинга реализации. – М.: Стандартинформ, 2020.
26. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015.
27. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования.
28. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации.
29. ГОСТ 2.114-2016. Единая система конструкторской документации. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2016.
30. ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2013.
31. ГОСТ 2.103-2013. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. – М.: Стандартинформ, 2013.
32. ГОСТ 2.111-2013. Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль. – М.: Стандартинформ, 2013.
33. ГОСТ 3.1001-2011. Единая система технологической документации. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2011.
34. ГОСТ 3.1116-2011. Единая система технологической документации. Нормоконтроль. – М.: Стандартинформ, 2011.
35. ГОСТ 3.1102-2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов. Общие положения. – М.: Стандартинформ, 2011.

### **Раздел 3. МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СОСТАВА МАТЕРИАЛОВ**

- 3.1 Принципы аналитического контроля веществ и материалов.
- 3.2 Классификация методов аналитического контроля состава.
- 3.3 Химические методы анализа: принцип методов, примеры.
- 3.4 Физико-химические методы: принцип методов, примеры.
- 3.5 Физические методы: принцип методов, примеры.

3.6 Атомно-эмиссионный спектральный анализ, общая характеристика.

3.7 Рентгеновские методы анализа.

Рекомендуемая литература:

1. Карпов, Ю.А. Аналитический контроль металлургического производства [Текст]: учеб. пособие / Ю.А. Карпов, А.П. Савостин, В.Д. Сальников. – М.: Академкнига, 2006.
2. Филичкина, В.А. Методы и средства аналитического контроля материалов: Химические и физико-химические методы аналитического контроля: учеб. пособие / В.А. Филичкина, О.Л. Скорская, И.В. Муравьева. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2015.
3. Филичкина, В.А. Методы и средства аналитического контроля материалов: Химические и физико-химические методы аналитического контроля: лаб. практикум / В.А. Филичкина, О.Л. Скорская, И.В. Муравьева. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2015.
4. Сальников, В.Д. Методы контроля и анализа веществ: Химические и физико-химические методы анализа – метод. указания к практическим работам / В.Д. Сальников, И.В. Муравьева. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019.
5. Сальников, В.Д. Методы контроля и анализа веществ: Современные методы аналитического контроля материалов – лаб. практикум / В.Д. Сальников, И.В. Муравьева. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2020.
6. Муравьева, И.В. Контроль состава веществ и материалов химическими и физико-химическими методами: учеб. пособие для практических занятий / И.В. Муравьева. – М.: Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2021.
7. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. В 2-х т. – М.: Мир, 1979, Т.1-2.
8. Основы аналитической химии. Учебник для вузов. В 2-х кн. Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа. 2014. 351. 494 с.
9. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа. – М.: Мир, 1989, 608 с.
10. Кунце У., Шведт Г. Основы качественного и количественного анализа. – М.: Мир, 1997, 424 с.
11. Лайтинен Г.А., Харрис В.Е. Химический анализ. 2-е изд. – М.: Химия, 1979, 624 с.

#### **Раздел 4. СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ И СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

4.1 Сертификация и ее роль в повышении конкурентоспособности организаций аддитивного производства.

4.2 Правовые основы сертификации в РФ.

4.3 Нормативное обеспечение оценки и подтверждения соответствия продукции аддитивного производства и систем менеджмента.

4.4 Схемы сертификации продукции. Особенности сертификации продукции, полученной методами аддитивного производства.

4.5 Схемы декларирования соответствия.

4.6 Критерии аккредитации органов по сертификации.

4.7 Аудиты: классификация, принципы, процессы подготовки и проведения.

4.8 Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Порядок проведения сертификации продукции.

4.9 Порядок проведения сертификации СМК. Цели и условия проведения сертификации СМК. Участники проверки и состав комиссии.

Рекомендуемая литература:

1. Федеральный Закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
2. Федеральный закон от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства



измерений».

3. Федеральный закон от 28.10.2013 г. № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»

4. ГОСТ ISO/IEC 17011-2018 Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия.

5. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.

6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-3-2021 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 3. Требования к компетентности для проведения аудита и сертификации систем менеджмента качества.

7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-2-2021 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 2. Требования к компетентности для проведения аудитов и сертификации систем экологического менеджмента.

8. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017 Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. Часть 1 Требования.

9. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17065-2012 Оценка соответствия. Требования к органам по сертификации продукции, процессов и услуг.

10. ГОСТ Р 55568-2013 Оценка соответствия. Порядок сертификации систем менеджмента качества и систем экологического менеджмента.

11. Критерии аккредитации и перечень документов и сведений, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, утв. Приказом Минэкономразвития России от 26 октября 2020 года N 707 с изменениями от 29.10.2021 года.

12. РЕШЕНИЕ СОВЕТА ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ от 18 апреля 2018 года N 44 О типовых схемах оценки соответствия.

13. ГОСТ Р 54293-2020 Анализ состояния производства при подтверждении соответствия.

14. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

15. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования.

16. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации.

17. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Система экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.

18. ГОСТ Р ИСО 45001-2020 Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования и руководство по использованию.

19. ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента.

20. ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство.

21. ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска.

22. ГОСТ Р 51897-2011 Менеджмент риска. Термины и определения.

23. ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем.

24. ГОСТ Р ИСО / ТО 10013-2007 Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества.

25. ГОСТ Р ИСО 10014-2008 Менеджмент организации. Руководящие указания по достижению экономического эффекта в системе менеджмента качества.

26. ГОСТ Р 57556-2017 "Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний".

27. ГОСТ Р 57586-2017 "Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Общие требования"

28. ГОСТ Р 57587-2017 "Изделия, полученные методом аддитивных

технологических процессов. Методы контроля и испытаний"

29. ГОСТ Р 57588-2017 "Оборудование для аддитивных технологических процессов. Общие требования"

30. ГОСТ Р 57558-2017 "Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения"

31. ГОСТ Р 57589-2017 "Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 2. Материалы для аддитивных технологических процессов. Общие требования"

32. ГОСТ Р 57590-2017 "Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 3. Общие требования"

33. ГОСТ Р 57591-2017 "Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 4. Обработка данных"

34. ГОСТ Р 57910-2017 "Материалы для аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний металлических материалов сырья и продукции"

35. ГОСТ Р 57911-2017 "Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Термины и определения"

36. ГОСТ Р 58418-2019 "Аддитивные технологии. Металлические порошки и проволоки. Виды дефектов. Классификация, термины и определения"

37. ГОСТ Р 58419-2019 "Аддитивные технологии. Изделия из титановых сплавов, изготовленные методом селективного электронно-лучевого сплавления. Общие технические условия"

38. ГОСТ Р 58597-2019 «Аддитивные технологии. Меры неразрушающего контроля, изготовленные методами аддитивных технологий» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

39. ГОСТ Р 58598-2019 «Аддитивные технологии. Виды и методы неразрушающего контроля изделий» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

40. ГОСТ Р 58600-2019 «Аддитивные технологии. Неразрушающий контроль металлических изделий, изготовленных методами аддитивных технологий. Основные положения» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

41. ГОСТ Р 59183-2020 "Аддитивные технологии. Изделия, полученные методом селективного лазерного сплавления из металлопорошковой композиции стали марки 08X18N10T. Общие технические требования"

42. ГОСТ Р 59184-2020 "Аддитивные технологии. Оборудование для селективного лазерного сплавления. Общие требования"

43. ГОСТ Р 59185-2020 "Аддитивные технологии. Изделия, полученные методом селективного лазерного сплавления из металлопорошковой композиции титанового сплава марки ВТ6. Общие технические требования"

44. ГОСТ Р 59035-2020 "Аддитивные технологии. Металлопорошковые композиции. Общие требования"

45. ГОСТ Р 59036-2020 "Аддитивные технологии. Производство на основе селективно-лазерного сплавления металлических порошков. Общие положения"

46. ГОСТ Р 59037-2020 "Аддитивные технологии. Конструирование металлических изделий. Руководящие принципы"

47. ГОСТ Р 59038-2020 "Аддитивные технологии. Подтверждение качества и свойств металлических изделий"

48. ГОСТ Р 59094-2020 "Требования к оформлению документов на технологические процессы изготовления изделий методом порошковой металлургии"

49. ГОСТ Р 59095-2020 "Материалы для аддитивного строительного производства. Термины и определения"

50. ГОСТ Р 59097-2020 "Материалы для аддитивного строительного производства. Технические требования"

51. ГОСТ Р 59096-2020 "Материалы для аддитивного строительного производства."

## Методы испытаний"

52. ГОСТ Р 59130-2020 "Аддитивные технологии. Подтверждение качества и свойств изделий для судостроения и морской техники"
53. ГОСТ Р 59131-2020 "Аддитивные технологии. Изделия фигурные из алюминиевых сплавов. Общие технические условия".
54. Болотина Т. Э., Новицкий А. Л., Внутренние аудиты. Что дает форма отчета? // Стандарты и качество. – 2007. – № 02. – С.86-89.
55. Грачев А.Н., Терехова Т.В. Диалог консультанта с внутренним аудитором. – Нижний Новгород: ООО СМЦ Приоритет, 2004. – 136 с.
56. Каузек Д., Десять правил аудита // Методы менеджмента качества. – 2009. – № 02. – С.14-18.
57. Качалов В.А., Карякин Р.А., Аудит, добавляющий ценность, – это вопрос партнерства // Методы менеджмента качества. – 2010. – № 04. – С.18-23.
58. Недбайлюк Б. Е., Кудряшов В. Н., Как построить эффективный внутренний аудит систем менеджмента? // Сертификация. – 2008. – № 02. – С.14-17.
59. Сажин Ю. В., Плетнева Н. П., Аудит качества – инструмент поиска направлений улучшения СМК // Методы менеджмента качества. – 2011. – № 03. – С.20-23.

## Раздел 5. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

- 5.1 Полный факторный эксперимент: выбор центра и интервалов варьирования.
- 5.2 Построение двухуровневых планов и их свойства.
- 5.3 Дробный факторный эксперимент и минимизация числа опытов.
- 5.4 Проверка статистических гипотез и анализ математических моделей.
- 5.5 Современные подходы к планированию экспериментов.

### Рекомендуемая литература:

1. Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Издательство «Наука», 1976. – 280 с.
2. Ю.П. Адлер Предпланирование эксперимента. – М.: Знание, 1978. – 72 с.
3. В.Г. Горский, Ю.П. Адлер, А.М. Талалай Планирование промышленных экспериментов (модели динамики). – М.: Металлургия, 1978. – 112 с.
4. Ю.П. Адлер Введение в планирование экспериментов: учебное пособие. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2014. -36 с.
5. Адлер Ю.П., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента: работа с данными. – М.: ЛИРА, 2017. 182 с.
6. Грановский Ю.В., Адлер Ю.П. Возраст зрелости. 50 лет методологии и практики планирования эксперимента в России. – М.: Palmarium Academic Publishing, 2014. – 150 с.
7. Fisher R.A. The Design of Experiments. – 2<sup>nd</sup> edition. – Edinburg: Oliver and Boyd, 1937. – 260 p.
8. Box G.E.P., Wilson K.B. On the experimental attainment of optimal condition. // J. Royal Statistical Soc. (Ser. B), 1951, vol. 13, #1, p.p. 1-45.
9. Дрейпер Н.Р. Прикладной регрессионный анализ: книга 1 – М.: Финансы и статистика, 1986. – 364 с.
10. Дрейпер Н.Р., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: книга 2 – М.: Финансы и статистика, 1987. – 350 с.
11. ГОСТ 24026-80. Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. Переизд. Янв. 1991. – М.: Стандартинформ, 1991.

## **Раздел 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ**

- 6.1 Национальная система аккредитации в России и её сущность.
- 6.2 Критерии аккредитации испытательных лабораторий в России.
- 6.3 Участники системы аккредитации.
- 6.4 Основные особенности работы испытательных (аналитических) лабораторий.
- 6.5 Нормативная база технической компетентности лабораторий.
- 6.6 Проведение внутреннего аудита испытательной лаборатории.

Рекомендуемая литература:

- 1. Федеральный Закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
- 2. Указ Президента РФ от 24.01.2011 г. № 86 «О единой национальной системе аккредитации».
- 3. Распоряжение Правительства РФ от 12.10.2010 г. № 1760-р «О Концепции формирования единой национальной системы аккредитации в Российской Федерации».
- 4. Федеральный закон «Об аккредитации в Российской Федерации» от 28.12.2013 N 412-ФЗ (последняя редакция).
- 5. Постановление Правительства РФ от 19.06.2012 г. № 602 «Об аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия, аттестации экспертов по аккредитации, а также привлечении и отбору экспертов по аккредитации и технических экспертов для выполнения работ в области аккредитации». (ред. от 25.02.2014)
- 6. ГОСТ ИСО /МЭК 17025-2019 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий.
- 7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017 Национальный стандарт РФ. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. часть 1 Требования.
- 8. ГОСТ ISO/IEC 17011-2018 Межгосударственный стандарт. Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия.
- 9. ГОСТ Р ИСО 19011-2012 Руководящие указания по аудиту систем менеджмента.
- 10. Постановление Правительства РФ «О Федеральной службе по аккредитации» от 17 октября 2011 г. № 845 (с изменениями на 29 апреля 2021 года).
- 11. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- 12. ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 Система менеджмента качества. Требования.
- 13. ГОСТ Р ИСО 9004 – 2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство для достижения устойчивого успеха. (ISO 9004:2018 Quality management – Quality of an organization – Guidance to achieve sustained success).

## **Раздел 7. СТАТИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ**

- 7.1 История возникновения и основные идеи анализа стабильности процессов.
- 7.2 Построение и интерпретация контрольных карт Шухарта.
- 7.3 Воспроизводимость процессов: проблемы и подходы.
- 7.4 Алгоритм построения гистограмм и принцип расчета индексов стабильности.
- 7.5 Методология «Шесть сигм» для улучшения процессов.
- 7.6 Типы контрольных карт и их применение.
- 7.7 Работа с данными: анализ выбросов и распределений.

Рекомендуемая литература:

1. ГОСТ Р ИСО 3534-2-2019 Статистические методы. Словарь и условные обозначения. Часть 2. Прикладная статистика.
2. ГОСТ Р 50779.82-2018 (ИСО 28594:2017) Статистические методы. Комбинированные системы нуль-приемки и процедуры управления процессом при приемке продукции.
3. ГОСТ Р 50779.100-2017 Статистические методы. Методология "Шесть сигм". Основные критерии бенчмаркинга в организации.
4. ГОСТ Р ИСО 22514-2-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 2. Оценка пригодности и воспроизводимости процесса на основе модели его изменения во времени.
5. ГОСТ Р ИСО 22514-1-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 1. Общие принципы.
6. ГОСТ Р ИСО 22514-3-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 3. Анализ пригодности машин на основе данных измерений единиц продукции.
7. ГОСТ Р ИСО 13053-1-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов "Шесть сигм". Часть 1. Методология DMAIC.
8. ГОСТ Р ИСО 22514-8-2015 Статистические методы. Управление процессами. Часть 8. Пригодность машин для процессов с несколькими состояниями.
9. ГОСТ Р ИСО 17258-2015 Статистические методы. Количественные методы улучшения процессов "Шесть сигм". Бенчмаркинг.
10. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 2. Контрольные карты Шухарта.
11. ГОСТ Р ИСО 22514-6-2014 Статистические методы. Управление процессами. Часть 6. Статистики воспроизводимости процесса для многомерного нормального распределения.
12. ГОСТ Р ИСО 22514-7-2014 Статистические методы. Управление процессами. Часть 7. Воспроизводимость процессов измерений.
13. ГОСТ Р ИСО 7870-3-2013 Статистические методы. Контрольные карты. Часть 3. Приемочные контрольные карты.
14. ГОСТ Р 50779.46-2012/ISO/TR 22514-4:2007 Статистические методы. Управление процессами. Часть 4. Оценка показателей воспроизводимости и пригодности процесса.
15. ГОСТ Р ИСО 11462-2-2012 Статистические методы. Руководство по внедрению статистического управления процессами. Часть 2. Методы и приемы.
16. ГОСТ Р ИСО 11462-1-2007 Статистические методы. Руководство по внедрению статистического управления процессами. Часть 1. Элементы.
17. Дерффель К. Статистика в аналитической химии. – М.: Мир, 1994, 268 с.
18. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Статистическое управление процессами. - Уч. пособие, МИСиС, 2020, № 3484.
19. Адлер Ю.П. Шпер В.Л. Практическое руководство по статистическому управлению процессами. – М.: Альпина Паблишер, 2019
20. Э. Деминг. Менеджмент нового времени. – М.: Альпина Паблишер, 2019.
21. Друкер П. Ф. Задачи менеджмента в XXI веке. – М.: "Вильямс", 2000. – 272с.
22. Э. Деминг. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370с.
23. Г. Нив. Пространство доктора Деминга. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.