Принято на заседании
Ученого совета ЭкоТех
протокол № 4 от 04.12.2025 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ ПО ГРУППЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 2.5 Машиностроение

Москва 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка 3
ЧАСТЬ 1. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов 4
Раздел 1. Задачи металлургического производства 4
Раздел 2. Процессы, машины и агрегаты доменных цехов 4
Раздел 3. Процессы, машины и агрегаты сталеплавильных цехов 5
Раздел 4. Процессы, машины и агрегаты для получения цветных металлов и сплавов 6
Раздел 5. Машины и агрегаты прокатного, трубного и волочильного производства 6
Раздел 6. Основы расчета машин и агрегатов 7
Раздел 7. Динамика, надежность и долговечность металлургических машин 8
Рекомендуемая литература 8
ЧАСТЬ 2. Технологии и машины обработки давлением 9
Раздел 1. Теория обработки давлением 9
Раздел 2. Технологии производства продукции методами обработки давлением 9
Раздел 3. Машины и агрегаты обработки давлением 10
Раздел 4. Технологический инструмент обработки давлением 10
Раздел 5. Основы расчета машин и агрегатов обработки давлением 10
Раздел 6. Надежность и техническая диагностика машин и агрегатов обработки давлением 10
Рекомендуемая литература 11
ЧАСТЬ 3. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства 12
Раздел 1. Техническое регулирование и стандартизация 12
Рекомендуемые правовые и нормативные документы 13
Раздел 2. Метрология и метрологическое обеспечение 14
Рекомендуемая литература, правовые и нормативные документы 14
Раздел 3. Менеджмент на основе качества 15
Рекомендуемая литература и нормативные документы 16
Раздел 4. Аккредитация органов по сертификации (ОС), испытательных лабораторий (ИЛ) и сертификация систем менеджмента 17
Рекомендуемые правовые и нормативные документы 18

Пояснительная записка

Цель вступительного испытания – оценка уровня освоения поступающим компетенций, необходимых для обучения в аспирантуре по группе научных специальностей 2.5 «Машиностроение».

Форма, продолжительность проведения вступительного испытания. Критерии оценивания

Минимальное количество баллов по результатам вступительных испытаний, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 40 баллов по всем условиям поступления.

Вступительное испытание состоит из двух частей: письменная часть и собеседование. Для прохождения вступительного испытания поступающий должен предоставить план-проспект диссертационной работы и мотивационное письмо (1000–1500 слов), отражающее причины выбора НИТУ МИСИС и соответствующей программы подготовки. Без план-проспекта диссертационной работы и мотивационного письма поступающий до вступительного испытания не допускается. План-проспект диссертационной работы и мотивационное письмо предоставляется экзаменационной комиссии до начала письменной части вступительного испытания.

Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

Экзаменационный билет письменной части содержит пять вопросов, каждый из которых оценивается до 10 баллов. Результатом оценивания является сумма баллов, полученных за правильные ответы на соответствующие вопросы письменной части экзамена. Максимально возможное количество баллов, которое может получить абитуриент на письменной части экзамена – 50.

Продолжительность письменного экзамена – 120 минут.

Собеседование проводится с ведущими учёными направления, которые оценивают мотивированность абитуриента и его план будущей работы. Максимально возможное количество баллов, которое может получить абитуриент на собеседовании – 50.

Перечень принадлежностей, которые поступающий имеет право пронести в аудиторию во время проведения вступительного испытания: ручка, непрограммируемый калькулятор.

ЧАСТЬ 1. Инжиниринг машин, агрегатов и процессов

Раздел 1. Задачи металлургического производства

1.1. Структура, продукты и грузопотоки современных металлургических заводов.

1.2 Прогнозы производства металлов. Проблемы повышения качества производимого металла. Проблемы строительства современных металлургических агрегатов, повышения производительности труда и снижения удельных капитальных затрат.

1.3 Структура и основные агрегаты современных металлургических заводов. Основные требования технологии металлургического производства к машинам и агрегатам.

Раздел 2. Процессы, машины и агрегаты доменных цехов

2.1. Исходные материалы: железные руды, марганцевые руды, флюсы. Способы подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. Дробление и сортировка. Обогащение. Окускование.

2.2. Технология производства железорудных окатышей. Устройство агломерационной фабрики. Машины агломерационной фабрики – конструкции и основные расчеты. Устройство фабрики по производству окатышей. Машины и агрегаты фабрик по производству окатышей.

2.3. Устройство доменного цеха. Грузопотоки и типы планировок доменного цеха. Устройство и схема работы доменной печи. Основные химические реакции, протекающие в доменной печи. Технико-экономические показатели доменной плавки.

2.4. Прямое восстановление железа из руд. Основные химические реакции, протекающие при прямом восстановлении железа. Технико-экономические показатели и перспективы прямого восстановления железа из руд.

2.5. Машины и агрегаты склада шихтовых материалов, типы и устройства механизированных складов. Типы и конструкции вагоноопрокидывателей. Расчет механизмов вагоноопрокидывателей с учетом режимов его работы; выбор электродвигателя. Типы и конструкции перегрузочных грейферных кранов. Расчет механизмов перегрузочного крана. Усреднительные комплексы машин. Штабелеукладчик. Заборщик-усреднитель. Лопастной питатель. Усреднительный комплекс машин мостового типа.

2.6. Механизмы и машины бункерной эстакады. Бункерная эстакада. Системы подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику. Рудный перегрузочный вагон и расчет его механизмов. Вагон-весы. Расчет механизмов вагон-весов.

2.7. Конвейеры для загрузки бункеров. Механизмы конвейерной системы подачи шихтовых материалов к скиповому подъемнику. Система и механизмы рассева и подачи кокса в скип. Механизмы для уборки коксовой мелочи.

2.8. Машины для подачи шихтовых материалов к загрузочному устройству доменной печи. Устройство скипового подъемника. Наклонный мост. Скипы. Скиповые лебедки. Расчет скипового подъемника. Система конвейерной подачи шихтовых материалов.

2.9. Колошниковое устройство доменной печи и его механизмы. Типовое двухконусное загрузочное устройство с электрическим приводом. Распределение шихтовых материалов при загрузке в доменную печь.

2.10. Механизмы и машины для обслуживания леток доменных печей. Летки для выпуска чугуна и шлака из доменной печи. Типы и конструкции машин для вскрытия чугунной летки. Расчет механизмов сверлильной машины. Типы и конструкции машин для забивки чугунной летки (электрические пушки). Расчет механизмов электропушки. Шлаковый стопор.

2.11. Механизмы и машины литейного двора. Типы и устройство литейного двора. Чугуновозы и шлаковозы. Типы и конструкции чугуновозов. Определение моментов при кантовании ковша чугуновоза. Типы и конструкции шлаковозов. Определение моментов при опрокидывании чаши и устойчивости шлаковоза.

2.12. Процессы, машины и агрегаты для переработки жидких продуктов доменной плавки. Способы переработки жидких продуктов доменной плавки.

2.13. Устройство отделения разливки чугуна. Типы и конструкции разливочных машин. Расчет производительности разливочной машины. Расчет мощности привода конвейера разливочной машины. Конструкции устройств для кантования ковшей.

2.14. Агрегаты нагрева и подачи дутья в доменную печь. Способ нагрева и подачи дутья в печь. Комплекс воздухонагревателей доменной печи. Типы, устройство и работа воздухонагревателей. Газовые горелки и клапаны нагревательного тракта. Клапаны и фурменные приборы тракта горячего дутья: отсечной клапан, атмосферный клапан, фурменный прибор. Приводы клапанов.

Раздел 3. Процессы, машины и агрегаты сталеплавильных цехов

3.1. Машины и агрегаты для разделки металлического лома и переработки стружки. Копровая разбивка лома. Разделка лома взрывным способом. Резка металлического лома на ножницах. Огневая резка металлического лома. Брикетировочные прессы. Пакетировочные прессы. Агрегаты для извлечения металла из шлаковых отвалов.

3.2. Миксерные отделения. Устройство миксерного отделения. Конструкции миксеров. Механизмы поворота миксера. Расчет привода механизма поворота миксера. Миксерные краны. Машины для скачивания шлака. Передвижные миксеры.

3.3. Производство стали в конверторах. Кислородно-конверторные цехи. Устройство конверторного цеха. Устройство кислородного конвертора. Выбор основных параметров конверторов. Основные процессы, протекающие в кислородном конверторе. Технологические режимы продувки. Технико-экономические показатели кислородного конвертора.

3.4. Расчет механизма поворота конвертора. Механизмы подачи кислородной фурмы. Расчет механизмов перемещения и поворота кислородной фурмы. Механизированные системы транспортирования и загрузки сыпучих материалов и раскислителей. Механизированные системы загрузки скрапа в конвертор. Механизированные системы подачи чугуна. Механизация работ при ремонте кислородных конверторов. Механизация работ на вспомогательных участках кислородно-конверторных цехов.

3.5. Машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Классификация и типы МНЛЗ. Слябовые машины. Сортовые машины. Конструкция МНЛЗ. Оборудование разливочной площадки: подъемно-поворотные стенды стальковшей, тележка промковшей, промковши.

3.6. Оборудование технологической линии МНЛЗ: кристаллизаторы, механизм качания кристаллизатора, зона вторичного охлаждения, тянуще-правильная машина, затравки, механизм уборки и хранения затравок, машины для резки на мерные длины, клеймители, холодильники. Электромагнитное перемешивание.

3.7. Расчет пропускной способности МНЛЗ. Расчет усилия вытягивания слитка. Законы качания кристаллизатора. Расчет параметров качания кристаллизатора.

3.8. МНЛЗ горизонтального типа. Оборудование технологической линии машин горизонтального типа.

3.9. Литейно-прокатные агрегаты для производства сортового проката. Литейно-прокатные агрегаты для производства листового проката.

3.10. Машины для разливки стали в изложницы. Типы изложниц. Способы разливки стали. Разливка сверху. Сифонная разливка. Сталеразливочные ковши. Затворы сталеразливочных ковшей. Толкатели составов тележек с изложницами. Разливочные краны. Особенности расчета разливочных кранов.

3.11. Машины для раздевания слитков и подготовки изложниц. Краны для раздевания слитков. Машины для чистки и смазки изложниц. Механизация работ по подготовке изложниц и составов с изложницами.

3.12. Производство стали в электрических печах. Устройство и работа дуговых электрических печей. Технология выплавки стали в дуговых печах. Химические реакции, протекающие при плавке стали в дуговых печах.

3.13. Машины и агрегаты электросталеплавильных цехов. Классификация. Устройство и грузопотоки электросталеплавильных цехов. Конструкции механизмов электропечей.

Регуляторы перемещения электродов дуговых электропечей. Крановые завалочные машины. Гидравлическая напольная завалочная машина. Машины для загрузки электропечей шлакообразующими материалами. Машины для горячего ремонта футеровки электропечей. Устройство и работа индукционных печей.

3.14. Электронно-лучевая плавка металлов. Электрошлаковый переплав. Вакуумирование стали. Машины и агрегаты установок электрошлакового переплава стали. Машины и агрегаты установок для электронно-лучевой плавки. Машины и агрегаты установок для вакуумирования и производства синтетических шлаков.

Раздел 4. Процессы, машины и агрегаты для получения цветных металлов и сплавов

4.1. Общие планировки заводов цветной металлургии. Структуры, продукты, грузопотоки. Оборудование складов сыпучих шихтовых материалов. Оборудование для бункерного хранения и дозирования. Конструкция и расчет питателей.

4.2. Оборудование для классификации. Общие сведения о процессах. Конструкция и расчет грохотов. Процессы и оборудования для дробления и смешивания. Конструкция и элементы расчета основных механизмов дробилок и мельниц.

4.3. Обогатительное оборудование. Процессы и оборудование для смешивания, окомкования и окускования. Оборудование для подачи сырых материалов к печи и для загрузки материалов в шихтоприготовительные и плавильные печи. Механическое оборудование топливных печей.

4.4. Конструкция и расчет конвертеров горизонтальных и вертикальных фурмовщиков. Конструкция и элементы расчета печей: рудно-термических, рафинировочных, вакуумно-дуговых, электронно-лучевых, электрошлакового переплава, плазменно-дуговых.

4.5. Оборудование для рафинирования меди, никеля, электролиза магния, алюминия. Оборудование для уборки жидкого металла.

4.6. Разливочные машины и оборудование. Конструкция и расчет карусельных машин, ленточных машин, установок полунепрерывного и непрерывного литья.

Раздел 5. Машины и агрегаты прокатного, трубного и волочильного производства

5.1. Назначение и классификация прокатных станов. Сортамент продукции, типы и назначение машин и агрегатов прокатных станов. Классификация станов по назначению, конструкции.

5.2. Основные принципы построения технологического процесса прокатки: режим и качество нагрева, температурные поля, технология многослитковой прокатки. Технология производства заготовок (обжимные станы – слябинг, заготовочные станы).

5.3. Конструкция и расчет обжимных и заготовочных станов, листовых станов горячей прокатки, сортовых станов горячей прокатки, проволочных станов и станов холодной прокатки.

5.4. Теория расчета энергосиловых параметров прокатных станов: давление при горячей и холодной прокатке, усилия при горячей и холодной прокатке, моменты при горячей и холодной прокатке. Выбор мощности провода и его проверка.

5.5. Главные линии рабочих клетей прокатных станов.

5.6. Конструкция и расчет основных узлов рабочих клетей станов: валков различных типов, подшипников (в том числе жидкостного трения), подушек, механизмов и устройств для установки и уравновешивания валков, нажимных механизмов, станин рабочих клетей, устройств для уменьшения разнотолщинности проката, привода валков рабочей клети, шпинделей, муфт, шестеренных клетей, редукторов.

5.7. Кинематические, прочностные и динамические расчеты. Выбор и расчет привода. Машины и агрегаты поточных технологических линий.

5.8. Ножницы с параллельными и наклонными ножами, дисковые ножницы, летучие ножницы, дисковые пилы, правильные машины, рольганги, подъемники, поворотные механизмы, толкатели, манипуляторы и кантователи.

5.9. Конструкция и расчет моталок, разматывателей, отгибателей. Машины и агрегаты для отделки проката.

5.10. Классификация и сортамент труб. Основные процессы производства труб: горячедеформированных бесшовных, сварных и холоднодеформированных.

5.11. Конструкция и расчет станов для прошивки трубной заготовки. Гидравлические трубопрутковые и прутковопрофильные прессы.

5.12. Агрегаты непрерывной печной сварки труб. Трубоэлектросварочный стан Оборудование для формовки, сварки, калибровки, резки и уборки труб.

5.13. Оборудование линии подготовки – разматыватели, правильные машины, ножницы, стыкосварочные машины, тянущие ролики, петлеобразователи, дисковые ножницы.

5.14. Современные конструкции формовочно-сварочных клетей. Двухвалковые сварочные узлы, многовалковые сварочные узлы и устройства, цепные опорно-сварочные узлы. Устройства для зачистки грата. Конструкция и расчет калибровочного инструмента.

5.15. Станы холодной прокатки труб. Назначение и классификация станов. Конструкция и расчет станов холодной прокатки труб (ХПТ), многониточных станов и роликовых станов холодной прокатки труб (ХПТР). Трубоволочильные станы.

5.16. Элементы теории процесса волочения металлов. Конструкция и расчет волочильного оборудования. Барабанные волочильные станы, станы однократного волочения, многократные волочильные станы со скольжением и без скольжения на промежуточных барабанах, поточные линии волочения, станы тракового типа.

Раздел 6. Основы расчета машин и агрегатов

6.1. Кинематика типовых исполнительных механизмов машин дискретного и непрерывного действия для обработки металлов давлением (прессов; ковочных машин, ножниц, прокатных станов).

6.2. Виды фрикционных связей и законы трения. ' Влияние скоростей скольжения и нагрузок на условия трения. Механизм действия смазок. Износ при трении.

6.3. Антифрикционные и фрикционные 'материалы, применяемые в узлах машин обработки металлов давлением.

6.4. Допускаемые напряжения и запасы прочности при статических и переменных напряжениях.

6.5. Испытания конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Определение твердости, ударной вязкости, жаропрочности.

6.6. Теории прочности.

6.7. Усталостная прочность. Факторы, влияющие на предел выносливости. Масштабный фактор.

6.8. Концентрация напряжений. Теоретический и эффективный коэффициенты концентрации напряжений.

6.9. Расчеты напряжений и деформаций в деталях и узлах.

6.10. Основные положения расчета, на прочность и жесткость плоских и пространственных рам (применение к расчетам станин, прессов, станин клетей прокатных станов).

6.11. Расчеты круглых валов, подвергаемых изгибу с кручением (применение к расчетам на прочность и жесткость коленчатых валов кривошипных прессов и валков прокатных станов).

6.12. Расчеты сжатых стержней на устойчивость и определение критической силы (применение к расчетам шатунов, предварительно-напряженных станин прессов и рабочих клетей прокатных станов).

6.13. Расчет напряжений и деформаций в толстостенных цилиндрах под действием внутреннего давления (применениек рассчетам прокатных валков и рабочих цилиндров гидравлических прессов).

6.14. Понятие о приспособляемости узлов и деталей машин к условиям работы без повреждений. Приспособляемость при теплосменах и внешнем нагружении.

6.15. Методы расчета динамических нагрузок в деталях и узлах машин.

Раздел 7. Динамика, надежность и долговечность металлургических машин

7.1. Динамический расчет металлургических машин. Колебательные процессы в машинах. Расчет динамической модели механической системы. Динамические нагрузки в машинах при различном характере технологического нагружения. Динамические нагрузки в линии привода от упругих ударов в зазорах.

7.2. Параметрические колебания. Автоколебания в металлургических машинах. Пути снижения динамических нагрузок в металлургических машинах. Влияние режима работы обжимных, рельсо-балочных, заготовочных, сортовых, листовых и универсальных станов на динамику главных линий.

7.3. Эксплуатационная надежность систем транспортирования материалов, полуфабриката и готовой продукции в металлургических цехах. Современные методы расчета эксплуатационной надежности.

7.4. Повышение долговечности основных элементов оборудования металлургических заводов. Выбор материалов и методов упрочняющей обработки деталей, полет агломерационных и обжиговых машин. Повышение срока службы деталей дробилок и грохотов.

7.5.Стойкость и пути повышения долговечности деталей загрузочных устройств доменных печей. Пути повышения долговечности броневых плит по тракту перемещения шихтовых материалов. Повышение долговечности крановых колес. Срок службы и повышение долговечности элементов конвейерных систем. Повышение долговечности основных деталей завалочных и заправочных машин.

7.6. Материалы и методы повышения долговечности прокатных валков и проводковой арматуры. Материал и методы повышения долговечности дисков пил и ножей для холодной и горячей резки металла.

7.7. Материалы и методы повышения долговечности инструмента для деформирования металлов в холодном и горячем состоянии. Пути повышения долговечности шестерен, звездочек, валов, осей, деталей цепей и другого оборудования металлургических заводов.

Рекомендуемая литература

1. Детали машин: Учебник / Под ред. О.А. Ряховского. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - 543 с.
2. Детали машин и основы конструирования: Учебник / Под ред. С.М. Горбатюка. - М.: Изд. дом МИСиС, 2014. – 377 с.
3. Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное производство: Учебник для вузов. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. – 560 с.
4. Жиркин Ю.В. Надежность, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт металлургических машин: Учебник. - Магнитогорск: МГТУ, 2002. - 330 с.
5. Жиркин Ю.В. Основы теории трения и изнашивания (основы триботехники): Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. - 95 с.
6. Заводяный А.В., Нефедов А.В., Чиченев Н.А., Шур И.А. подготовки шихтовых материалов: Учебник. - Орск: изд-во ОГТИ, 2013. – 157 с.
7. Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов: учебник для вузов. — М.: ИКЦ Академкнига, 2003. — 456 с.

8. Машиностроение. Энциклопедия. Том IV. Машины и агрегаты металлургического производства / Н.В.Пасечник, В.М.Синицкий, В.Г.Дрозд и др. – М.: Машиностроение, 2000. – 912 с.
9. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Том 1. Машины и агрегаты доменных цехов. Учебник для вузов / А.И. Целиков, П.И. Полухин, В.М. Гребеник и др. - М.; Металлургия, 1987. - 440 с.
10. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Том 2. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов. Учебник для вузов / А.И. Целиков, П.И. Полухин, В.М. Гребеник и др. - М.; Металлургия, 1988. - 432 с.
11. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Том 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. Учебник для вузов / А.И. Целиков, П.И. Полухин, В.М. Гребеник и др. - М.; Металлургия, 1988. - 680 с.
12. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов в 3-х частях. Часть 1.Механическое оборудование для подготовки шихтовых материалов./ Притыкин Д.П. - М.: Металлургия, 1988. - 392 с.
13. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов в 3-х частях. Часть 2. Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов. / Кохан Л.С., Сапко А.И., Жук А.Я. - М.: Металлургия, 1988. - 392 с.
14. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Учебник для вузов в 3-х частях. Часть 3. Механическое оборудование цехов по обработке цветных металлов. / Королев А.А., Навроцкий А.Г., Вердеревский В.А.и др. - М.: Металлургия, 1988. - 392 с
15. Теория механизмов и механика машин: Учебник для вузов / Под ред. К.В. Фролова. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - 664 с.
16. Чиченев Н.А. Эксплуатация технологических машин: Учебник. - М.: Изд. дом МИСиС, 2014. – 324 с.
17. Шишко В.Б., Чиченев Г.А. Надежность технологического оборудования: Учебник. – М.: Изд. дом МИСиС, 2012. – 190 с.

ЧАСТЬ 2. Технологии и машины обработки давлением

Раздел 1. Теория обработки давлением

1.1. Строение металлов. Упругая и пластическая деформация монокристаллов и поликристаллов.

1.2. Механические схемы деформации. Монотонность деформации. Смещенный объем. Закон постоянства объема. Показатели и коэффициенты абсолютной и относительной деформации, их взаимосвязь и сопоставимость.

1.3. Понятие о остепени использования запаса пластичности деформируемого металла. Показатели предельной пластичности.

1.4. Механизм контактного трения в различных процессах обработки металлов давлением. Роль технологических смазок.

1.5. Понятие о сверхпластичности. Импульсное деформирование. Деформационное разупрочнение.

Раздел 2. Технологии производства продукции методами обработки давлением

2.1. Профильный и марочный сортамент прокатного производства черных и цветных металлов. Способы производства слитков и заготовок.

2.2. Совмещенные технологические процессы в производстве листовой и сортовой продукции. Технологические особенности прокатки непрерывнолитого металла.

2.3. Характеристика и классификация технологических процессов производства горячедеформированных бесшовных труб. Прошивка заготовок. Раскатка гильз в черновые (предельные) трубы. Калибрование и редуцирование труб.

2.4. Сортамент и основные требования, предъявляемые к качеству изделий, получаемых волочением. Технологический процесс и основное оборудование для производства прутков, труб, проволоки, калиброванного металла и фасонных профилей волочением.

2.5. Типовые технологические схемы производства прессованных полуфабрикатов и изделий. Разновидности процесса прессования по условиям контактного взаимодействия заготовки с инструментом, температурным условиям и типу инструмента и инструментальных комплектов.

Раздел 3. Машины и агрегаты обработки давлением

3.1. Назначение и классификация прокатных станов. Сортамент продукции, типы и назначение машин и агрегатов прокатных станов. Классификация станов по назначению, конструкции.

3.2. Состав оборудования, принцип действия и основные характеристики современных обжимных и заготовочных станов.

3.3. Кинематические, прочностные и динамические расчеты. Выбор и расчет привода. Машины и агрегаты поточных технологических линий.

3.4. Назначение и принцип действия прошивного, автоматического, непрерывного, пилигримового, раскатного стана винтовой прокатки, редукционного стана.

3.5. Конструкция и основные параметры гидравлических прессов. Привод гидравлических прессов. Виды и расчет мощности насосов. Распределительные устройства, гидравлические сети и арматура.

Раздел 4. Технологический инструмент обработки давлением

4.1. Понятие о надежности, ресурсе и гарантийном сроке службы инструмента.

4.2. Выбор материала инструмента. Технология изготовления инструмента.

4.3. Остаточные напряжения. Учет температурных и силовых условий эксплуатации инструмента.

4.4. Составной инструмент. Способы восстановления служебных свойств инструмента.

4.5. Лазерное упрочнение, наплавка и поверхностное легирование технологического инструмента.

Раздел 5. Основы расчета машин и агрегатов обработки давлением

5.1. Кинематика типовых исполнительных механизмов машин дискретного и непрерывного действия для обработки металлов давлением (прессов; ковочных машин, ножниц, прокатных станов).

5.2. Виды фрикционных связей и законы трения. Влияние скоростей скольжения и нагрузок на условия трения. Механизм действия смазок. Износ при трении.

5.3. Усталостная прочность. Факторы, влияющие на предел выносливости. Масштабный фактор.

5.4. Методы расчета динамических нагрузок в деталях и узлах машин.

Раздел 6. Надежность и техническая диагностика машин и агрегатов обработки давлением

6.1. Основные понятия теории надежности. Надежность элемента. Основные типы распределений, используемых в теории надежности. Восстанавливаемые и стареющие элементы.

6.2. Основные понятия технической диагностики. Объекты диагноза. -Модели непрерывных объектов.

6.3. Основные методы технической диагностики механических систем, их классификация

6.4. Мероприятия по повышению надежности и долговечности оборудования и их эффективность.

Рекомендуемая литература

а) основная литература

1. Процессы прокатки / М.А. Зайков. В.Г1. Полухин, и др. - М:. МИСиС 2004 - 640 с.
2. Теория и технология прокатного производства / А.II. Рудской. В.А. Лунев и др. - М:. Интермет Инжиниринг.
3. Технология трубного производства / Б.А. Романцев, А.В. Гончарук, Н.М. Вавилкин. С.В. Самусев. - М.: Изд. Дом МИСиС, 2011.
4. Технология трубного производства: Учебник для вузов / В.Н. Данченко, А.П. Коликов. Б.А. Романцев, С.В. Самусев. - М.: Интермет Инжиниринг, 2002. - 640.
5. Машины и агрегаты для производства стальных труб: учебное пособие / Ю.Ф. Шевакин [и др.]. - М.: Интермет Инжиниринг, 2007. 388 С.
6. Кузнечно-штамповочное оборудование / Тудков И.Н. - Ульяновск: УлГТУ, 2012. - 60 с.
7. Теория, расчеты и конструкции кузнечно-штамповочного оборудования М.В. Кудин, Овчинников П.С. и др. - Минск. БИТУ, 2012 - 52с.
8. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для студентов высших уч. зав. / Бочаров Ю.А. - М:. Издательский центр «Академия» 2008 - 480с.
9. Основы механики сплошных сред: учебник / Б.Е. Победря, Д.В. Георгиевский. - М:. Физматлит, 2006. — 272 с.
10. Механика сплошных сред / В.Г. Черняк. П.Е. Суетин. - М:. физматлит, 2006. - 352 с.
11. Теория и технология прокатного производства: Учебное пособие / А.И. Рудской. В.А. Лунев. - СПб.: Наука, 2005 - 540 с.
12. Технология-процессов прессования / Б.В. Баричко, Я.И. Космацкий, К.Ю. Панова. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 70 с.

б) дополнительная литература

13. Кузнечно-штамповочное оборудование / Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. - М:. - Издательство МГТУ им Баумана Н.Э. 2006 - 480с.
14. Кузнечно-штамповочное оборудование / В.Н. Таловеров. И.Н. Гудков и др. Ульяновск улГТУ 2005 - 145 с.
15. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Часть 2 Гидравлические пресса / И.В. Кишкин - г. Электросталь ЭПИ МИСиС 2006 - 96с.
16. Обработка металлов давлением: Учебник / Б.А. Романцев. А.В. Гончарук, Н.М. Вавилкин, С.В. Самусев. - М:. МИСиС. 2008. - 960 с.
17. Механика сплошных сред. Теория упругости и пластичности / Г.С. Казакевич. А.И. Рудской. - СПб.: СПбГПУ, 2003. - 246 с.
18. Технология процессов обработки металлов давлением / П.И. Полухин и др. - М:. Металлургия, 1988. -408 с.
19. Теория пластичности для инженеров / У. Джонсон, П.Б. Меллор пер. А.Г. Овчинников. - М.: Машиностроение, 1979. - 567 с
20. Целиков А. И., Полухин П. И., Гребеник В. М. и др. Машины и агрегаты металлургических заводов. В 3-х томах. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката. — М.: Металлургия, 1981.
21. Полухин П. И., Федосов Н. М., Королев А. А., Матвеев Ю. М. Прокатное производство. — М.: Металлургия, 1981.
22. Охрименко Я. М. Технология кузнечно-штамповочного производства. — М.: Машиностроение, 1976.
23. Сторожев М. В., Попов Е. А. Теория обработки металлов давлением. — М.: Машиностроение, 1977.

24. Целиков А. И., Томленое А. Д., Зюзин В. И. и др. Теория прокатки. Справочник. — М.: Металлургия, 1982.
25. Целиков А. И., Рокотян С. Е., Никитин Г. С. Теория продольной прокатки. — М.: Металлургия, 1981.
26. Полухин П. И., Николаев В. А., Полухин В. П., Толпеева Н. М. Прочность валков. — Алма-Ата: Наука, 1984.
27. Проников А. С. Надежность машин. — М.: Машиностроение. 1978. — 592 с.
28. Биргер И. Л. Техническая диагностика. — М.: Машиностроение, 1978. — 240 с.
29. Болотин В. В. Прогнозирование ресурса. М.: Паука, 1984.
30. Коллинз Д. Повреждение материалов в конструкциях. М.: Мир, 1984.

ЧАСТЬ 3. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства

Раздел 1. Техническое регулирование и стандартизация

1.1 Стандартизация и ее место стандартизации в общей системе знаний. Краткая история развития стандартизации. Роль и значение стандартизации в практической деятельности по оценке и подтверждению соответствия продукции (работ, услуг).

1.2 Правовое обеспечение работ по стандартизации. Федеральный закон «О техническом регулировании». Технические регламенты. Деятельность по стандартизации в свете Федерального закона "О техническом регулировании" N 184-ФЗ.

1.3 Федеральный закон о стандартизации №162-ФЗ: предмет, цели и сфера регулирования, термины и определения. Национальная система стандартизации: цели, задачи, объекты и участники. Основные задачи стандартизации. Основные принципы стандартизации: достижение согласия (консенсуса); целесообразность разработки стандарта; соответствие нормам законодательства; комплексность стандартизации взаимосвязанных объектов; оптимальность требований, включаемых в стандарты. Оптимизация параметров объектов стандартизации.

1.4 Организация и координация работ по стандартизации. Участники Национальной системы стандартизации. Специально уполномоченный Федеральный орган исполнительной власти в области стандартизации, его задачи и функции. Технические комитеты (ТК) по стандартизации, цели создания и принципы организации работ. Подразделения (службы) стандартизации, общественные организации потребителей. Заказчики разработки национальных стандартов РФ. Планирование работ по стандартизации; основные требования к плановым документам по стандартизации и правила их разработки.

1.5 Нормативные документы по стандартизации. Виды стандартов. Порядок разработки, требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов на продукцию, процессы, услуги, методы испытаний.

1.6 Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Межгосударственные стандарты.

1.7 Информация о нормативных документах по стандартизации, их издание и реализация. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

1.8 Международное сотрудничество в области стандартизации, основные задачи. Международные (ИСО, МЭК), и региональные (СЕН, СЕНЭЛЕК) организации по стандартизации, их цели и задачи, структуры и функции. Проблемы гармонизации требований отечественных нормативных документов с региональными и международными. Информационное обеспечение работ по стандартизации в России и за рубежом.

Рекомендуемые правовые и нормативные документы

а) основные

1а ГОСТ 1.0-2015. Межгосударственная система стандартизации. Основные положения.

2а ГОСТ 1.1-2002. Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения.

3а ГОСТ Р 1.2-2020. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила разработки, утверждения, обновления, внесения поправок и отмены.

4а ГОСТ Р 1.5-2012. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила построения, изложения, оформления и обозначения.

5а ГОСТ Р 1.6-2013. Стандартизация в Российской Федерации. Проекты стандартов. Организация проведения экспертизы.

7а ГОСТ Р 1.7-2014 .Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные Российской Федерации. Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов.

8а ГОСТ Р 1.8-2011. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты межгосударственные. Правила проведения в Российской Федерации работ по разработке, применению, обновлению и прекращению применения.

9а ГОСТ Р 1.14 - 2017. Стандартизация в РФ. Программа национальной стандартизации. Требования к структуре, правила формирования, утверждения и контроля за реализацией

10а ГОСТ Р 1.15-2017. Стандартизация в Российской Федерации. Службы стандартизации в организациях. Правила создания и функционирования

11а ГОСТ Р 1.16 -2011. Стандартизация в РФ. Стандарты национальные. Национальные предварительные. Правила разработки, утверждения, применения, отмены.

б) дополнительные

1б Всемирная торговая организация. Соглашение по техническим барьерам в торговле. Кодекс установившейся практики по стандартам, 1994

2б ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления

3б ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

4б ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения

5б ГОСТ 3.1001-2011 Единая система технологической документации. Общие положения.

6б ГОСТ 12.0.004-2015 Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

7б ГОСТ Р 15.301-2016 Национальный стандарт РФ. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

8б ГОСТ Р 1.17 -2017. Стандартизация в РФ. Эксперт по стандартизации. Общие требования.

9б ГОСТ Р 1.18 -2018. Стандартизация в Российской Федерации. Реестр технических условий. Правила формирования, ведения и получения информации.

10б Соглашение о проведении согласованной политики в области стандартизации, метрологии и сертификации. 1992. СНГ.

11б Указатель национальных стандартов. Ежегодник. - М.: Стандартинформ.

12б Правила разработки, опубликования, изменения и отмены сводов правил. Утв. Пост. Правит. РФ от 01.07. 2016 № 624.

Раздел 2. Метрология и метрологическое обеспечение

2.1 Метрология: задачи и место в системе наук, краткая история развития. Основные понятия, термины и определения. Физическая величина, истинное и действительное значение физической величины. Системы величин и системы единиц. Единица физической величины. Мера, размер и размерность физической величины. Международная система единиц физических величин. Основные, производные и дополнительные единицы. Единицы величин в различных областях измерений. Понятие об анализе размерностей.

2.2 Виды, принципы и методы измерений, их классификация. Погрешности измерений, их классификация. Погрешность и неопределенность. Систематические погрешности, способы их обнаружения и исключения. Воспроизведение и передача размера единиц. Эталоны основных единиц физических величин.

2.3 Результаты наблюдений и результат измерения. Метрологические характеристики результата измерений. Погрешности измерений и их статистические оценки. Методы обработки результатов однократных, многократных и косвенных измерений. Формы представления характеристик погрешностей. Формы представления результатов измерений.

2.4 Правовое обеспечение и нормативное регулирование метрологической деятельности в России. Закон РФ “Об обеспечении единства измерений”. Государственная метрологическая служба, структура, задачи и функции. Метрологические службы федеральных органов исполнительной власти и юридических лиц, их права, обязанности и ответственность.

2.5 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) Основные понятия, термины и определения в области обеспечения единства измерений. Основные задачи, функции, организационная структура ГСИ. Основополагающие стандарты ГСИ.

2.6 Средства измерений и их классификация. Метрологические характеристики СИ и их нормирование. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений для обеспечения требуемой точности результата измерения. Средства контроля. Средства испытаний.

2.7 Система испытаний средств измерений с целью утверждения типа. Метрологическая аттестация средств измерений. Системы поверки и калибровки СИ. Сертификация СИ.

2.8 Метрологическое обеспечение. Эталоны единиц величин. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Утверждение типа, сертификация, поверка и калибровка средств измерений. Анализ состояния измерений. Метрологическая экспертиза. Методики выполнения измерений. Аккредитация измерительных лабораторий на техническую компетентность.

2.9 Международное сотрудничество в области метрологии, международные метрологические организации, их цели, задачи и функции.

Рекомендуемая литература, правовые и нормативные документы

а) основные

1а Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ.

2а Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ.

3а Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 г. № 102-ФЗ.

4а РМГ 29-2013 ГСИ. Метрология. Основные термины и определения.

5а ГОСТ 8.417-2002 ГСИ. Единицы величин

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

7а Постановление Правительства РФ «Об утверждении Положения о признании результатов калибровки при поверке средств измерений в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» N 311 от 02.04.2015.

8а Приказ Минпромторга России «Об утверждении Порядка проведения обязательной метрологической экспертизы содержащихся в проектах нормативных правовых актов Российской Федерации требований к измерениям, стандартным образцам и средствам измерений» N 2167 от 30.07.2015.

9а ГОСТ Р 8.000 - 2015 ГСИ. Основные положения.

10а ГОСТ Р 8.820 - 2013 ГСИ Метрологическое обеспечение. Основные положения

11а МИ 2246-93 ГСИ. Погрешности измерений. Обозначения.

б) дополнительные

1б ГОСТ 8.549-86 ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм с неуказанными допусками.

2б МИ 2091-90 ГСИ. Измерения физических величин. Общие требования.

3б МИ 2222-92 ГСИ. Виды измерений. Классификация.

4б Р 50.2.038-2004 ГСИ. Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей и неопределенности результата измерений.

5б ГОСТ 8.050-73 ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений.

7б ПР 50.2.016-94 ГСИ. Требования к выполнению калибровочных работ.

8б ГОСТ Р 56069-2018 Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования

9б ГОСТ Р 8.568-2017 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения.

10б РМГ 27-99 ГСИ. Порядок проведения и содержание работ при проведении метрологической экспертизы технической документации на межгосударственные стандартные образцы.

11б РМГ 63-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации.

13б РМГ 64-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений.

14б МИ 2177-91 ГСИ. Измерения и измерительный контроль. Сведения о погрешностях измерений в конструкторской и технологической документации.

Раздел 3. Менеджмент на основе качества

1 Качество – основа устойчивого успеха Организации

Основные понятия в области качества менеджмента Организации. Краткая история появления и развития международных стандартов на систему менеджмента качества.

Идеология стандарта ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015): принципы и терминология.

2 Система менеджмента, основанная на процессном подходе

Что такое «система»? Организация – система взаимосвязанных взаимодействующих видов деятельности. Среда организации. Система менеджмента качества (СМК) и её модель в среде организации. Жизненный цикл продукции/услуги (ЖЦП/У) – основа материального благосостояния и конкурентоспособности организации. Десятичное правило роста затрат на устранение несоответствий. Область применения СМК. Определение и основные положения «процессного подхода». Модель процесса. Предназначение процесса – создание ценности. Виды потерь при создании ценности. Межфункциональные команды и их роль во внедрении процессного подхода. Измерение, анализ и улучшение процессов. Основные преимущества процессного подхода

3 Реализация процессного подхода к созданию СМК на основе цикла «PDCA» и риск-ориентированного мышления

3.1 Определение и понимание среды организации, области применения и границ СМК. Лидерство и приверженность высшего руководства системе менеджмента качества.

Планирование СМК и средства обеспечения её разработки, внедрения, поддержания и постоянного улучшения: ресурсы, компетентность, осведомлённость, обмен информацией, документированная информация. Ресурсы: человеческие ресурсы, инфраструктура, среда для функционирования процессов, ресурсы для мониторинга и измерений, знания организации.

3.4 Деятельность на стадиях жизненного цикла продукции (ЖЦП)

3.4.1 Планирование и управление деятельностью на стадиях ЖЦП. Требования к продукции и услугам: связь с потребителями и определение их требований; анализ возможностей удовлетворить эти требования и документирование их изменений. Проектирование и разработка продукции и услуг. Управление процессами, продукцией и услугами, поставляемыми внешними поставщиками.

3.4.2 Производство продукции и предоставление услуг: создание управляемых условий; идентификация и прослеживаемость; обращение с собственностью потребителей и/или внешних поставщиков; сохранение, деятельность после поставки продукции и предоставления услуги; управление изменениями. Выпуск продукции и услуг, управление несоответствующими результатами процессов.

3.5 Оценка результатов деятельности. Мониторинг, измерение и анализ процессов: краткий обзор методов планирования, измерения и анализа процессов. Внутренний аудит и анализ СМК руководством организации. Улучшение: несоответствия и корректирующие действия. Последовательность действий при создании СМК.

Рекомендуемая литература и нормативные документы

а) основная литература и основные нормативные документы

1а ISO/IEK Directives, Part 1 Consolidated ISO Supplement – Procedures specific to ISO, 2013

2б ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

3б ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 Система менеджмента качества. Требования

4б 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.)

5б Фукуяма Ф. Доверие: Социальные добродетели и путь к процветанию. – М.: АСТ, 2008

6б Джеффри Лайкер Дао Toyota.14 принципов менеджмента ведущей компании мира – М.: Альпина Паблишер, 2015.

7б Прахалад К.К., Кришнан М.С. Пространство бизнес-инноваций. Создание ценности совместно с потребителем. -М.: Сколково, 2012

8б Майрик Дж. Кораблестроитель: пять древних принципов руководства / Пер. с англ. – Ростов: Феникс, 2006

9а Пинк Д. Драйв. Что на самом деле нас мотивирует. - М. Альпина Паблишер, 2018

10а Ротер М. Тойота ката. Лидерство, менеджмент и развитие сотрудников для достижения выдающихся результатов. - СПб.: Питер Пресс, 2014

11а ГОСТ Р ИСО 10001-2009 Менеджмент качества –Удовлетворенность потребителя – Рекомендации по правилам поведения для организаций

12а ГОСТ Р ИСО 10002-2020 Менеджмент качества –Удовлетворенность потребителя – Руководство по управлению претензиями в организациях

13а ГОСТ Р ИСО 10003-2020 Менеджмент качества – Удовлетворенность потребителя – Рекомендации по урегулированию спорных вопросов вне организации

14а ГОСТ Р ИСО 10004-2020 Менеджмент качества – Удовлетворенность потребителя – Руководящие указания по мониторингу и измерению

б) дополнительная литература

1б Деминг Э. Выход из кризиса. Новая парадигма управления людьми, системами и процессами. – М.: Альпина Паблишер, 2017.

2б Имаи М. Гемба кайдзен. Путь к снижению затрат и повышению качества. – М.: Альпина Паблишер, 2017.

3б Логан Д., Кинг Дж., Фишер-Райт Х. Лидер и племя. 5 уровней корпоративной культуры. – М.: Манн, Иванов и Фарбер, 2016

4б Ротер М., Шук Д. Учитесь видеть бизнес-процессы. Практика построения карт потоков создания ценности. – М.: Альпина Паблишер, 2017.

5б Голдрат Э.М., Кокс Д. ЦЕЛЬ. Процесс непрерывного совершенствования. – М: Альпина Паблишер, 2017.

6б Питерс Т. Эти важные мелочи.163 способа добиться совершенства. - М.: Альпина Паблишер, 2015

7б Имаи М. КАЙДЗЕН. Ключ к успеху японских компаний. – М.: Альпина Паблишер, 2017.

8б Вумек Дж., Джонс Д. Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании. – М.: Альпина Паблишер, 2017.

9б Тайити Оно Производственная система Тойоты. – М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2012.

10б ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство, идентичный стандарту (ISO 31000:2018 Risk management – Guidelines.)

11б ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска. (ISO/IEC 31010:2019 Risk management - Risk assessment techniques)

Раздел 4. Аккредитация органов по сертификации (ОС), испытательных лабораторий (ИЛ) и сертификация систем менеджмента

4.1 Становление законодательства в области оценки и подтверждения соответствия. Краткая история развития и становления сертификации в Российской Федерации. Цели и задачи сертификации в национальном экономическом механизме. Нормативное и правовое обеспечение подтверждения соответствия.

4.2 Основные понятия, термины и определения в области оценки соответствия. Принципы технического регулирования. Правила подтверждения соответствия в Российской Федерации. Цели и принципы подтверждения соответствия. Объекты и формы подтверждения соответствия. Системы сертификации. Участники сертификации.

4.3 Международные требования к аккредитации испытательных лабораторий. Нормативно-правовые основы аккредитации ИЛ в РФ и за рубежом. Роль аккредитации в обеспечении и повышении технической компетентности испытательных лабораторий. Национальная Система аккредитации испытательных лабораторий. Процедура аккредитации. Критерии аккредитации. Требования к организации работ в ИЛ. Технические требования к ИЛ с учетом специфики деятельности лабораторий (измерительных, аналитических, физико-химических и пр.). Аудит СМ ИЛ – основа постоянного улучшения деятельности лаборатории.

Требования к аккредитации в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании». Общие требования к органам по сертификации систем менеджмента и критерии их аккредитации. Область аккредитации. Порядок и процедуры аккредитации органов по сертификации систем качества.

4.4 Аудит: термины и определения. Принципы проведения аудита. Управление программой аудита: установление целей программы аудита; разработка, определение и оценка рисков, внедрение, мониторинг, анализ и улучшение программы аудита. Определение целей, границ и критериев для каждого отдельного аудита. Выбор методов аудита: аудиты «на месте»

и дистанционные аудиты; интерактивные и неинтерактивные действия по аудиту. Требования к компетентности аудиторов. Определение компетентности аудитора для успешной реализации программы аудита; установление критериев оценки, выбор подходящего метода и проведение оценки аудитора; поддержание и повышение уровня компетентности аудитора. Требования к экспертам и персоналу органов по сертификации СМК.

4.5 Сертификация систем менеджмента качества (СМК). Законодательная основа сертификации СМК (в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании»). Порядок проведения сертификации СМК. Цели и условия проведения сертификации. Объекты проверки. Участники проверки, состав комиссии. Проведение аудиторской выборки (преднамеренная и статистическая выборка). Завершение аудита и проведение последующих действий.

Рекомендуемые правовые и нормативные документы

а) основные

1а Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ. (с изменениями на 01 января 2022 года)

2а Указ Президента РФ от 24.01.2011 г. № 86 «О единой национальной системе аккредитации» (с изменениями на 28 октября 2014 года)

3а Распоряжение Правительства РФ от 12.10.2010 г. № 1760-р «О Концепции формирования единой национальной системы аккредитации в Российской Федерации».

4а Федеральный закон «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ (с изменениями на 01 марта 2022 года).

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

6а ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021-1-2017 Национальный стандарт РФ. Оценка соответствия. Требования к органам, проводящим аудит и сертификацию систем менеджмента. часть 1 Требования

7а ГОСТ ISO/IEC 17011-2018 Межгосударственный стандарт. Оценка соответствия. Требования к органам по аккредитации, аккредитующим органы по оценке соответствия

8а ГОСТ Р ИСО 19011-2021 Оценка соответствия. Руководящие указания по проведению аудита систем менеджмента.

9а Приказ Минэкономразвития РФ от 26 октября 2020 года N 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации « (с изменениями на 30 декабря 2020 года)

б) дополнительные нормативные документы:

1б Постановление Правительства РФ «О Федеральной службе по аккредитации» от 17 октября 2011 г. № 845 (с изменениями на 2 октября 2021 года).

2б ГОСТ Р ИСО 9000 – 2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

3б ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015 Система менеджмента качества. Требования

4б 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.)

5б ГОСТ Р ИСО/МЭК 17024-2017 «Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала»;