Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 18:12:04
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5472481033d8b0bce

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
Сафонов Е.В.
«__» 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерные методы обеспечения качества»

Направление подготовки
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Профиль: **«Цифровая метрология»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022

Программа дисциплины «Инженерные методы обеспечения качества» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Цифровая метрология».**

Программу составил:
к.т.н. /Д.С. Ершов/

Программа дисциплины «Инженерные методы обеспечения качества» по направлению **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»
«31» август 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н. /Т.А. Левина/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю **«Цифровая метрология»**
к.т.н. /Д.С. Ершов/
«31» август 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии / А.Н. Васильев/

«15» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

1. Цель освоения дисциплины

К основным целям изучения дисциплины «Инженерные методы обеспечения качества» следует отнести:

- получение знаний и умений в области реализации методов всеобщего управления качеством (TQM), интегрированных систем менеджмента;
- получение знаний о средствах и методах управления качеством как инструментах преобразования деятельности организации (предприятий, фирм, производств), повышения их эффективности и конкурентоспособности;
- формирование знаний об основных тенденциях в области совершенствования методов управления качеством;
- изучение и привитие практических навыков по ведению организационной работы по разработке и внедрению современных методов и средств управления качеством;
- подготовка обучающихся к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «**Инженерные методы обеспечения качества»** входит в образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология».**

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен выполнять поверку средств измерений согласно методикам поверки	Применяет средства измерения, эталоны единиц величин, стандартные образцы, вспомогательное оборудование, необходимые для проведения поверки

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		Применяет методики поверки средств измерений Рассчитывает погрешности (неопределенности) измерений Оформляет отчетную и производственно-техническую документацию, необходимую для проведения поверки
ПК-2	Способен осуществлять разработку разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений	Определяет необходимость актуализации и разработки разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Определяет необходимые требования к содержанию разрабатываемой нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Разрабатывает проекты разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Применяет текстовые редакторы, электронные таблицы, справочно-поисковые системы, базы данных, программы для работы с графической информацией, специализированное программное обеспечение в области метрологического обеспечения
ПК-4	Способен организовать и провести работы по метрологической экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов	Определяет порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от вида технической документации Формирует заключения по результатам метрологической экспертизы технической документации и проектов нормативных правовых актов Оценивает рациональности номенклатуры измеряемых параметров

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы**,** т.е. 72 академических часов (из них 36 часов самостоятельная работа студентов).

Содержание дисциплины:

Введение. Базовые принципы управления качеством. Функции управления качеством: планирование, организация, мотивация и контроль. Классификация методов управления качеством. Инженерно-технологические методы управления качеством. Взаимосвязь методов управления качеством продукции с реализуемыми функциями и принципами.

Семь инструментов контроля качества продукции.

Расслаивание (стратификация) данных. Графики. Диаграмма Парето (и проведение АВС анализа). Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»). Контрольный листок и гистограмма. Диаграмма разброса или рассеивания. Контрольные карты. Организация их практического применения.

Семь новых инструментов контроля качества.

Диаграмма сродства. Диаграмма (график) взаимосвязей. Древовидная (системная) диаграмма (дерево решений). Матричная диаграмма или таблица качества. Стрелочная диаграмма. Диаграмма процесса осуществления программы (планирования осуществления процесса). Матрица приоритетов (анализ матричных данных). Организация их практического применения.

Инструменты бережливого производства.

Бережливое производство как концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Принципы бережливого производства: определение ценности конкретного продукта; определение потока создания ценности для этого продукта; обеспечение непрерывного течения потока создания ценности продукта; вытягивание продукта; стремление к совершенству.

Инструменты бережливого производства: системе дзидока (Jidoka); «точно вовремя» (JIT); всеобщий уход за оборудованием TPM (Total Productive Maintenance); система 5S (сортируйте, соблюдайте порядок, содержите в чистоте, стандартизируйте, совершенствуйте); быстрая переналадка оборудования SMED (Single-Minute Exchange of Dies); непрерывное совершенствование Кайдзен (kaizen); «Пока – ёкэ» (Poke Yoka «защита от ошибок»); стандартные операционные процедуры SOP; диаграмма «Спагетти» (spaghrtti chart); карта потока ценности (Value Stream Map, VSM); система канбан (Kanban), визуализация, организация производственных продуктовых ячеек и др. Их влияние на организационные ценности бережливого производства. Организация их практического применения.

Робастное проектирование. Методы Тагути.

Понятие робастного проектирования и методы, лежащие в его основе.

Метод структурирования функции качества (Quality Function Deployment – QFD). Цель, задачи и объекты метода. Теоретические основы метода. Этапы отслеживания «голоса потребителя»: планирование продукта – проектирование продукта – проектирование процесса – проектирование производства. Построение дома качества и его анализ. Планирование улучшений с помощью структурирования функции качества.

Функция потерь качества Тагути. Основные различия между системой Тейлора и новым подходом к системе допусков. Математическая модель функции потерь качества и ее анализ.

Функция Тагути – отношение сигнал/шум. Понятие сигнала. Понятие шума. Управляющие факторы. Виды отношения сигнал/шум в зависимости от цели. Определение параметров планирования эксперимента. Выбор характеристик качества.

Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA).

Цель, задачи и объекты FMEA-анализа. Методы выполнения FMEA-анализа. Технология проведения FMEA-анализа. FMEA-анализ конструкции. FMEA-анализ процесса производства. Оценка последствий отказов (дефектов). Оценка вероятностей возникновения отказов (дефектов). Оценка вероятностей обнаружения отказов (дефектов) до поставки изделия потребителю. Матрица «вероятность отказа – тяжесть последствий» для ранжирования отказов при FMEA. Примеры проведения FMEA-анализа.

Функционально-стоимостной анализ как метод управления затратами на качество.

Цель и назначение метода. Понятие о структурной и функциональной модели изделия. Этапы реализации функционально-стоимостного анализа. Классификация функций проектируемого изделия. Оценка значимости функций. Определение относительной важности функций. Оценка качества исполнения функций. Определение абсолютной стоимости функций. Определение относительной стоимости реализации функций. Построение совмещенной функционально-стоимостной модели изделия. Выявление основных, вспомогательных и ненужных функций в объекте анализа. Разработка наиболее эффективных решений для снижения материальных и трудовых затрат при сохранении основных функций объекта.

Методы генерации идей и достижения консенсуса

Метод экспертного оценивания (метод Дельфи). Цель и назначение метода. Этапы экспертного оценивания. Способы оценивания: балльная оценка, метод рангов, метод сопоставлений. Подбор экспертов. Коэффициент конкордации. Метод анкетирования Кроуфорда. Метод номинальных групп.

Метод «Шесть сигм» как подход к улучшению качества, снижению числа дефектов и экономии затрат на качество.

Сущность метода. Показатели оценки качества процесса: индекс воспроизводимости процесса ; число дефектов на миллион возможностей (изделий), DPMO. Этапы реализации метода «Шесть сигм».

Бенчмаркинг как инструмент повышения эффективности производства.

Содержание и разновидности бенчмаркинга. Этапы проведения бенчмаркинга. Процесс бенчмаркинга, основанный на модели «Колесо бенчмаркинга». Подготовка к бенчмаркингу. Сбор бенчмаркинговой информации. Методы анализа и применения бенчмаркинговой информации.

Измерения в менеджменте качества.

Менеджмент измерений как неотъемлемая часть общей системы менеджмента качества предприятия. Понятие о системе менеджмента измерений. Средства измерений. Измерительное оборудование. Метрологические характеристики. Метрологическое подтверждение пригодности. Основные элементы системы менеджмента измерений. Выполнение процесса измерений. Записи по процессам измерений. Неопределенность и единство измерений. Аудит системы менеджмента измерений. Интерпретация результатов измерений. Анализ трендов. Диаграмма «паутина». Матрица показателей.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного тестирования;
- подготовка, представление и обсуждение рефератов на практических занятиях.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде **экзамена** на седьмом семестре с учетом результатов **текущего контроля** успеваемости.

По итогам промежуточной аттестации в седьмом семестре выставляется оценка – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»,

«неудовлетворительно».

Для поведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделал (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные вопросы.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков требуемым показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен выполнять поверку средств измерений согласно методикам поверки

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	Способен осуществлять разработку разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений
ПК-4	Способен организовать и провести работы по метрологической экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 Способен выполнять поверку средств измерений согласно методикам поверки				
Показатели	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
Применяет средства измерения, эталоны единиц величин, стандартные образцы, вспомогательное оборудование, необходимые для проведения поверки Применяет методики поверки средств измерений Рассчитывает погрешности (неопределенности) измерений Оформляет отчетную и производственно-техническую документацию, необходимую для проведения поверки	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний. Обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-2 Способен осуществлять разработку разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений				
Показатели	**Критерии оценивания**			

	2	3	4	5
Определяет необходимость актуализации и разработки разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Определяет необходимые требования к содержанию разрабатываемой нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Разрабатывает проекты разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Применяет текстовые редакторы, электронные таблицы, справочно-поисковые системы, базы данных, программы для работы с графической информацией, специализированное программное обеспечение в области метрологического обеспечения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний. Обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями.
ПК-4 Способен организовать и провести работы по метрологической экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов				
Показатели	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

Определяет порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от вида технической документации Формирует заключения по результатам метрологической экспертизы технической документации и проектов нормативных правовых актов Оценивает рациональности номенклатуры измеряемых параметров	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний. Обучающийся свободно оперирует приобретенными знаниями.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Агарков, А.П. Управление качеством: Учебник для бакалавров. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Дашков и К, 2017. – 204 с. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/199240/read#page1.

2. Михеева, Е.Н. Управление качеством. [Электронный ресурс] / Е.Н. Михеева, М.В. Сероштан. — Электрон. дан. — М.: Дашков и К, 2017 г. 531 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/199287/read#page1.

б) дополнительная литература

1. Кузнецова, Н.В. Управление качеством. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. — М.: ФЛИНТА, 2016. — 360 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/84362

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы.

8. Материально–техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;

- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- методические указания для выполнения практических и лабораторных работ.

11. Приложения к рабочей программе:

Приложение А – Структура и содержание дисциплины;
Приложение Б – Фонд оценочных средств;
Приложение В – Перечень оценочных средств.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Инженерные методы обеспечения качества»
по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах				
	Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**
Введение. Базовые принципы управления качеством. Функции управления качеством: планирование, организация, мотивация и контроль. Классификация методов управления качеством. Инженерно-технологические методы управления качеством. Взаимосвязь методов управления качеством продукции с реализуемыми функциями и принципами.	2	2		4	
Семь инструментов контроля качества продукции. Расслаивание (стратификация) данных. Графики. Диаграмма Парето (и проведение АВС анализа). Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбий скелет»). Контрольный листок и гистограмма. Диаграмма разброса или рассеивания. Контрольные карты. Организация их практического применения.	2	2		4	
Семь новых инструментов контроля качества. Диаграмма сродства. Диаграмма (график) взаимосвязей. Древовидная (системная) диаграмма (дерево решений). Матричная диаграмма или таблица качества. Стрелочная диаграмма. Диаграмма процесса осуществления программы (планирования осуществления процесса). Матрица приоритетов (анализ матричных данных). Организация их практического применения.	2	2		4	
Инструменты бережливого производства. Бережливое производство как концепция управления производственным предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Принципы бережливого производства: определение ценности конкретного продукта; определение потока создания ценности для этого продукта; обеспечение непрерывного течения потока создания ценности продукта; вытягивание продукта; стремление к совершенству. Инструменты бережливого производства: системе дзидока (Jidoka); «точно вовремя» (JIT); всеобщий уход за оборудованием TPM (Total Productive Maintenance); система 5S (сортируйте, соблюдайте порядок, содержите в чистоте, стандартизируйте, совершенствуйте); быстрая переналадка оборудования SMED (Single-Minute Exchange of Dies); непрерывное совершенствование Кайдзен (kaizen); «Пока – ёкэ» (**Poke Yoka** «защита от ошибок»);	2	2		4	

стандартные операционные процедуры SOP; диаграмма «Спагетти» (spaghrtti chart); карта потока ценности (Value Stream Map, VSM); система канбан (Kanban), визуализация, организация производственных продуктовых ячеек и др. Их влияние на организационные ценности бережливого производства. Организация их практического применения.					
Робастное проектирование. Методы Тагути. Понятие робастного проектирования и методы, лежащие в его основе. Метод структурирования функции качества (Quality Function Deployment – QFD). Цель, задачи и объекты метода. Теоретические основы метода. Этапы отслеживания «голоса потребителя»: планирование продукта – проектирование продукта – проектирование процесса – проектирование производства. Построение дома качества и его анализ. Планирование улучшений с помощью структурирования функции качества. Функция потерь качества Тагути. Основные различия между системой Тейлора и новым подходом к системе допусков. Математическая модель функции потерь качества и ее анализ. Функция Тагути – отношение сигнал/шум. Понятие сигнала. Понятие шума. Управляющие факторы. Виды отношения сигнал/шум в зависимости от цели. Определение параметров планирования эксперимента. Выбор характеристик качества.	2	2		4	
Анализ видов и последствий потенциальных отказов (FMEA). *Цель, задачи и объекты FMEA-анализа.* Методы выполнения *FMEA-анализа. Технология проведения* FMEA-*анализа.* FMEA-*анализ конструкции.* FMEA-*анализ процесса производства.* Оценка последствий отказов (дефектов). Оценка вероятностей возникновения отказов (дефектов). Оценка вероятностей обнаружения отказов (дефектов) до поставки изделия потребителю. Матрица «вероятность отказа – тяжесть последствий» для ранжирования отказов при FMEA. Примеры проведения FMEA-*анализа.* **Функционально-стоимостной анализ как метод управления затратами на качество.** Цель и назначение метода. Понятие о структурной и функциональной модели изделия. Этапы реализации функционально-стоимостного анализа. Классификация функций проектируемого изделия. Оценка значимости функций. Определение относительной важности функций. Оценка качества исполнения функций. Определение абсолютной стоимости функций. Определение относительной стоимости реализации функций. Построение совмещенной функционально-стоимостной модели изделия. Выявление основных, вспомогательных и ненужных функций в объекте анализа. Разработка наиболее эффективных решений для снижения материальных и трудовых затрат при сохранении основных функций объекта.	2	2		4	
Методы генерации идей и достижения консенсуса. Метод экспертного оценивания (метод Дельфи). Цель и назначение метода. Этапы экспертного оценивания. Способы оценивания: балльная оценка, метод рангов, метод сопоставлений. Подбор экспертов. Коэффициент конкордации. Метод анкетирования Кроуфорда. Метод номинальных групп.	2	2		4	
Метод «Шесть сигм» как подход к улучшению качества, снижению числа дефектов и экономии затрат на качество. Сущность метода. Показатели оценки качества процесса: индекс воспроизводимости процесса	2	2		4	

C_P; число дефектов на миллион возможностей (изделий), DPMO. Этапы реализации метода «Шесть сигм». **Бенчмаркинг как инструмент повышения эффективности производства.** Содержание и разновидности бенчмаркинга. Этапы проведения бенчмаркинга. Процесс бенчмаркинга, основанный на модели «Колесо бенчмаркинга». Подготовка к бенчмаркингу. Сбор бенчмаркинговой информации. Методы анализа и применения бенчмаркинговой информации.					
Измерения в менеджменте качества. Менеджмент измерений как неотъемлемая часть общей системы менеджмента качества предприятия. Понятие о системе менеджмента измерений. Средства измерений. Измерительное оборудование. Метрологические характеристики. Метрологическое подтверждение пригодности. Основные элементы системы менеджмента измерений. Выполнение процесса измерений. Записи по процессам измерений. Неопределенность и единство измерений. Аудит системы менеджмента измерений. Интерпретация результатов измерений. Анализ трендов. Диаграмма «паутина». Матрица показателей.	2	2		4	
Всего	18	18		36	

к.т.н. Д. Ершов

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 27.03.01 Стандартизация и метрология
ОП (профиль): «Цифровая метрология»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
в соответствии с ОП

Кафедра: Стандартизация, метрология и сертификация

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Инженерные методы обеспечения качества

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

Составитель:

к.т.н. Ершов Д.С.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Цифровая метрология					
ФГОС ВО 27.03.01					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-1	Способен выполнять поверку средств измерений согласно методикам поверки	Применяет средства измерения, эталоны единиц величин, стандартные образцы, вспомогательное оборудование, необходимые для проведения поверки Применяет методики поверки средств измерений Рассчитывает погрешности (неопределенности) измерений Оформляет отчетную и производственно-техническую документацию, необходимую для проведения поверки	лекции, самостоятельная работа, практические работы	З, Э, ПрР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном,

					нормативном и методическом обеспечении
ПК-2	Способен осуществлять разработку разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений	Определяет необходимость актуализации и разработки разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Определяет необходимые требования к содержанию разрабатываемой нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Разрабатывает проекты разделов нормативно-технической документации в области обеспечения единства измерений Применяет текстовые редакторы, электронные таблицы, справочно-поисковые системы, базы данных, программы для работы с графической информацией, специализированное программное обеспечение в области метрологического обеспечения	лекции, самостоятельная работа, практические работы	З, Э, ПрР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

ПК-4	Способен организовать и провести работы по метрологической экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов	Определяет порядок проведения метрологической экспертизы в зависимости от вида технической документации Формирует заключения по результатам метрологической экспертизы технической документации и проектов нормативных правовых актов Оценивает рациональности номенклатуры измеряемых параметров	лекции, самостоятельная работа, практические работы	З, Э, ПрР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к рабочей программе.

Перечень вопросов на экзамен

1. Лучшие управленческие практики, применяемые для развития и совершенствования СМК организации.
2. Базовые положения концепции постоянного улучшения.
3. Эволюция концепции обеспечения качества. Развитие форм и методов.
4. Качество как фактор обеспечения конкурентоспособности продукции.
5. Методика PEST-анализа внешней макросреды организации.
6. Сущность управления качеством продукции
7. Методика SWOT-анализа микросреды организации.
8. Системный подход к управлению качеством.
9. Графическое представление данных о качестве.
10. Качество как степень удовлетворенности потребителя. Профиль качества.
11. Виды контроля качества продукции.
12. Функции управления качеством.
13. Гистограммы распределения.
14. Классификация методов управления качеством.
15. Диаграммы Парето.
16. Базовые принципы управления качеством.
17. Причинно-следственные диаграммы Исикавы.
18. Принятие решений как основа управления.
19. Контрольные карты.
20. Разработка мероприятий по улучшению качества.
21. Диаграммы разброса.
22. Взаимодействие с внешней средой организации.
23. Семь «новых» инструментов контроля качества.
24. Планирование качества.
25. Структурирование функции качества.
26. Обучение и мотивация персонала.
27. FMEA-анализ
28. Стратегическое планирование в организации.
29. Функционально-стоимостной анализ.
30. Роль и значение персонала в процессах менеджмента качества
31. TPM – система обслуживания оборудования.
32. Политика и цели в области качества. Формирование плана качества.
33. LEAN production – бережливое производство: сущность, основные инструменты.
34. Организационная культура: сущность, влияющие факторы, работы по совершенствованию.
35. Методология «шесть сигм».
36. Организация системы контроля качества продукции на предприятии.
37. Бенчмаркинг.
38. Создание надежной системы коммуникации.

39. Система 5S.
40. Интегрированные системы менеджмента: сущность, порядок разработки, внедрения и сертификации.
41. Быстрая переналадка оборудования – система SMED.
42. Основные положения технического регулирования в механизме управления качеством.
43. KAIZEN и KAYRIO походы к улучшению деятельности предприятий.

Приложение В

Перечень оценочных средств по дисциплине

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
1	Устный опрос (Э – экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень зачетных вопросов
2	Устный опрос (З -зачет)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Комплект зачетных вопросов
3	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
5	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы презентаций
6	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а	Темы рефератов