

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 15 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Управление качеством изделий в цифровом машиностроении
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - изучение основных принципов и стандартов управления качеством продукции, использования и реализации системного подхода к анализу показателей качества объектов машиностроительного производства при решении профессиональных задач, разработки мероприятий по поддержке показателей качества продукции и функционирования систем менеджмента качества на предприятии.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний по теоретическим основам формирования и обеспечения показателей качества, особенностям управления ими, организации работы по обеспечению качества продукции путем разработки и внедрения систем менеджмента качества в соответствии со стандартами ISO 9000.
- формирование умений управления качеством на всех уровнях и стадиях развития организации.
- формирование навыков анализа, оценки и выбора необходимых управленческих действий организации по поддержке функционирования системы менеджмента качества, разработки мероприятий по реализации управления качеством на машиностроительном предприятии.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- показатели качества продукции;
- принципы менеджмента качества;
- инструменты обеспечения качества;
- управление качеством продукции и производственных процессов в машиностроении;
- системы менеджмента качества.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-13	ИД-1ОПК-13	Знает показатели качества изделий машиностроения, средства и методы анализа качества машиностроительной продукции, способы анализа причин дефектов, системы управления качеством, порядок их разработки и внедрения	Знает показатели качества изделий машиностроения, средства и методы анализа, испытаний и контроля качества машиностроительной продукции, способы анализа причин брака, системы управления качеством, порядок их разработки и внедрения	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-13	ИД-2ОПК-13	Умеет оценивать уровень дефектности машиностроительной продукции и анализировать причины его возникновения, разрабатывать мероприятий по их предупреждению и устранению	Умеет применять контрольно-измерительную технику и средства для контроля качества продукции и технологических процессов её изготовления, оценивать уровень брака машиностроительной продукции и анализировать причины его возникновения, разрабатывать мероприятий по его предупреждению и устранению	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-13	ИД-3ОПК-13	Владеет навыками анализа качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции.	Владеет навыками контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции стандартными методами, анализа производственных процессов на предмет нарушения установленных технологий изготовления продукции	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает основные закономерности и методики анализа качества проектирования технологических процессов, операций изготовления деталей.	Знает основные закономерности и методики проектирования технологических процессов, операций изготовления деталей, основное технологическое оборудование, средства технологического оснащения операций, средства контроля технических требований изготавливаемых деталей, основные компьютерные системы разработки технологий изготовления деталей	Зачет
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет выявлять основные технические проблемы качества, решаемые при разработке технологического	Умеет определять тип производства, выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		процесса.	технологического процесса, использовать возможности технологического оборудования с ЧПУ и компьютерных систем, разрабатывать операционный технологический процесс, определять технологические режимы резания, нормировать технологические операции с помощью компьютерных систем	
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками анализа проблем качества технологических процессов.	Владеет навыками разработки единичных технологических процессов, выбора технологического оборудования и оснастки, определения режимов обработки заготовок и норм времени выполнения операций, оформления техно-логической документации с помощью компьютерных систем	Отчёт по практическому занятию
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает специфику обеспечения качества при проектировании технологических процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ	Знает современные системы и методы проектирования технологических процессов, основное технологическое оборудование с ЧПУ и принципы его работы, функциональные возможности и принципы работы станков с ЧПУ, специфику проектирования технологических процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ	Зачет
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет анализировать качество прогрессивных технологических процессов изготовления сложных деталей, обеспечивающих производство	Умеет разрабатывать, применяя компьютерные средства автоматизации проектирования, прогрессивные технологические процессы изготовления	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		конкурентоспособной продукции, оценивать качество изделий и процессов изготовления.	сложных деталей, выбирать технологическую оснастку, определять рациональные режимы, обеспечивающие производство конкурентоспособной продукции, анализировать и отрабатывать изделия на технологичность	
ПКО-2	ИД-ЗПКО-2	Владеет навыками выявления качества разработки маршрута обработки заготовок, составления схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформления технологической документации	Владеет навыками разработки маршрута обработки заготовок, определения последовательности обработки поверхностей заготовки, составления операционных эскизов, схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформления технологической документации	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	22	22	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
8-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Качество и его место в технологии машиностроения	4	0	0	6
<p>Место дисциплины в учебном процессе. Предмет дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Цели и задачи курса.</p> <p>Мировой рынок и проблемы качества. Исторические представления о качестве. Последствия недостаточного уровня качества: экономические, социальные, экологические. Рынок производителя и рынок потребителя. Многогранность понятия «качество». Пирамида успеха и пирамида качества. Благосостояние общества и качество продукции. Мировые тенденции в отношении к качеству. Развитие технологий и прав потребителя в области качества продуктов. Необходимость повышения качества.</p> <p>Особенности формирования качества продукта. Круг качества. (жизненный цикл изделий). Основные стадии жизненного цикла изделий, их назначение, взаимосвязь и влияние на качество изделия.</p> <p>Динамика качества. Оптимальное качество для потребителя и производителя.</p>				
<p>Основные понятия в области управления качеством. Показатели качества</p>	2	0	2	10
<p>Основные термины ИСО 9000. Потребность как экономическая категория, виды потребителей. Товар, продукция, свойства продукции. Потребительская стоимость товара, признак, параметр, качество продукции. Соответствие, несоответствие, дефект, виды дефектов и уровни дефектности. Качество продукции. Технический уровень качества продукции. Оценка уровня качества продукции. Техническое совершенство продукции. Технический уровень продукции. Оценка технического уровня продукции.</p> <p>Классификация показателей качества продукции (группы показателей). Показатели назначения продукции. Показатели надежности продукции. Показатели технологичности продукции. Эргономические показатели качества продукции. Эстетические показатели. Патентно-правовые показатели. Экономические показатели. Дополнительные показатели.</p> <p>Показатели качества, характеризующие свойства продукции: показатели назначения, надежности, безопасности, экономичности, эргономичности, технологичности, ресурсосбережения. транспортабельности, стандартизации и унификации, патентно-правовые, экономичности, эстетичности, экологичности.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Показатели качества, характеризующие количество свойств продукции: показатели единичные, комплексные, удельных затрат, смешанные.</p> <p>Показатели качества, характеризующие важность свойств, значения показателей и стадии определения значений показателей качества, продукции: основные и дополнительные показатели качества; коэффициент весомости; абсолютные и относительные значения показателей качества; прогнозируемые, проектные, производственные и эксплуатационные показатели качества продукции.</p> <p>Показатели качества по применению для оценки качества продукции: базовый образец продукции и его выбор, базовые значения показателей качества продукции, группы задач, решаемые с помощью базового значения показателя качества.</p> <p>Сравнительные значения показателей качества, для выбора базового показателя.</p> <p>Методы определения значений показателя качества, уровень качества, методы оценки технического уровня и качества продукции.</p> <p>Методы определения значений по способу получения информации - измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный. Методы определения значений по источнику получения информации – традиционный, экспертный, социологический.</p> <p>Уровень качества, продукции, значения уровня качества. Технический уровень качества продукции.</p> <p>Использование показателей технического уровня.</p> <p>Технико-экономический уровень качества продукции. Дифференцированный метод оценки технического уровня и качества продукции и его применение. Комплексный метод оценки технического уровня и качества продукции и его применение. Статистические методы оценки технического уровня и качества продукции и их применение. Смешанный метод оценки технического уровня и качества продукции и его применение.</p>				
История развития теории и практики управления качеством	4	0	0	8
<p>Основоположники теории качества. Программы повышения качества Деминга, Файгенбаум, Кросби, Джурана, Исикавы, Харрингтона.</p> <p>Основы менеджмента качества и функции управления. Элементы организации и процесса управления. Организация, менеджеры и успешное управление. Эволюция управления, внутренняя</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>среда, организации. Коммуникации. Модели и методы принятия решений. Понятие об индустриальном и постиндустриальном обществе. Концепция "достаточного количества" в индустриальном обществе. Система. Форда.. Концепция "довольного потребителя" в постиндустриальном обществе. Система. "Ноль дефектов".</p> <p>Функции управления, стратегическое планирование, построение организации и управления, контроль эффективности управления.</p> <p>Организационная структура современного машиностроительного предприятия. Основные отделы, службы и подразделения предприятия и их основные задачи. Принцип разделения ответственности - основной принцип современного менеджмента.</p> <p>Задачи менеджмента в области обеспечения качества. Анализ качества продукции. Механизм управления качеством продукции. Сущность и принципы планирования качества продукции. Основные задачи планирования качества продукции.</p> <p>Классификация видов технического контроля. Структурные подразделения ОТК. Функции службы качества.</p>				
Законодательство в области качества	4	0	2	10
<p>Современная концепция обеспечения качества продуктов на рынке. Европейская, Российская система законодательства в области качества. Техническое регулирование рынка. Подтверждение соответствия. Сертификация продукции, систем менеджмента качества.</p> <p>Мировая практика обеспечения качества, европейская концепция обеспечения качества, закон ответственности производителя за качество продукции, закон РФ «О защите прав потребителя».</p> <p>Роль и функции государства и общества, в обеспечении качества изделий и услуг.</p> <p>Государственное законодательство в области качества и в смежных областях. Государственная система стандартизации как организационно-техническая основа управления качеством продукции. Стандарты. Технические условия. Нормативно-техническая документация. Правовое и информационное обеспечение управления качеством продукции. Система, научно-технической информации.</p> <p>Международная стандартизация в области качества. Разработчики стандартов.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Принципы универсального управления качеством – международные стандарты ИСО серии 9000 . Назначение и роль стандартов ИСО серии 9000 в обеспечении качества товаров и услуг. Структура стандартов ИСО серии 9000.</p> <p>Основная концепция международных стандартов ИСО серии 9000. Принципы менеджмента качества: ориентация на потребителя, лидерство руководителя. Вовлечение работников, процессный подход, системный подход к менеджменту, постоянное улучшение, принятие решений, основанных на фактах, взаимовыгодные отношения с поставщиками. Характер требований нормативного документа к системе менеджмента качества (ИСО 9001) . Система менеджмента качества (СМК). Ответственность высшего руководства. Управление ресурсами. Выпуск продукции. Измерение, анализ и улучшение.</p>				
Разработка, внедрение и подготовка к сертификации системы менеджмента качества	2	0	4	10
<p>Системы управления качеством, их назначение и историческое развитие. Обобщение передового отечественного опыта, по повышению качества продукции. (Системы СБТ. КАНАРСПИ. КС УКП). Причины неудачи движения за бездефектное производство и неэффективность КС УКП.</p> <p>Менеджмент качества и его составляющие в современном понятии. Современные системы управления качеством на основе международных стандартов ИСО серии 9000.</p> <p>Документация по системе менеджмента качества. Структура документации. Руководство (справочник) по системе качества – основной документ по системе качества. Структура руководства, его содержание, порядок рассылки и внесения изменений. Польза, от руководства для предприятия. Документация уровня системы (методологические инструкции). Рабочие и контрольные инструкции.</p> <p>Последовательность разработки и внедрения систем менеджмента качества. Старт-фаза, разработка оргпроекта и создание проектной организации. Анализ фактического состояния. Анализ "узких" мест и составление плана первоочередных мероприятий. Разработка документации и внедрение системы. Сертификация систем качества и последующие (наблюдательные) аудиты.</p> <p>Системы менеджмента качеством в соответствии с другими международными стандартами.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Требования к построению систем качества в соответствии со стандартами QS 9000 и VDA. Интегрированные системы менеджмента. Международная и национальная практика создания и сертификации систем менеджмента качества. Опыт сертифицированных предприятий. Опыт сертифицирующих организаций. Преимущества сертификации. Развитие взаимного доверия между потребителем и поставщиком.				
Методы обеспечения качества (инструменты, техники)	4	0	10	12
Система профилактики дефектов на предприятии. Система контроля качества продукции. Исправимые и неисправимые дефекты. Факторы влияющие на появление дефектов при изготовлении машиностроительной продукции. Системный подход к устранению причин появления дефектов. Нормоконтроль документации на новую продукцию. Самоконтроль качества в производстве. Технологическая дисциплина и ее место на машиностроительном предприятии. Необходимые условия соблюдения технологической дисциплины. Написание актов технологической дисциплины. Инструменты и методы управления качеством. Организационно-распорядительные методы управления качеством. Инженерно-технологические методы управления качеством. Экономические методы управления качеством. Социально-психологические методы управления качеством. Методы аудита и самооценки. Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Диаграмма рассеивания-разброса. Гистограмма. Контрольные карты. Контрольные листки. Метод стратификации. Мотивация качества. Контроль затрат на качество.				
Постоянное повышение качества. Концепция всеобщего управления качеством (TQM)	2	0	4	6
Современная философия качества. Методика скачкообразных и постепенных улучшений. Цикл управления Деминга. TQM (всеобъемлющий менеджмент качества) – современная концепция решения проблемы качества. Основные направления совершенствования систем менеджмента качества Общий менеджмент фирмы как система. Подходы к реорганизации фирмы при переходе к TQM. Эволюция и практика TQM. Международные премии в области качества. Российская премия в области качества.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 8-му семестру	22	0	22	62
ИТОГО по дисциплине	22	0	22	62

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ требований нормативного стандарта ИСО 9001
2	Процессный подход, разработка документированной процедуры процесса
3	Анализ удовлетворенности потребителя качеством продукта
4	Анализ качества и возможностей процесса по гистограмме
5	Поиск первопричин проблем качества продукта с помощью диаграммы Исикавы
6	Анализ проблем качества с помощью диаграммы Парето
7	Оптимизация расположения оборудования на основе сетевого анализа
8	Разработка калибров для обеспечения контроля качества массовой продукции
9	Анализ работоспособности посадки на основе методики Деминга статистического управления качеством

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Горбашко Е. А. Управление качеством : учебник для бакалавров / Е. А. Горбашко. - Москва: Юрайт, 2016.	5
2	Ефимов В. В. Статистические методы в управлении качеством продукции : учебное пособие / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. - Москва: КНОРУС, 2016.	9
3	Зайцев Г. Н. Управление качеством в процессе производства : учебное пособие для вузов / Г. Н. Зайцев. - Москва: РИОР, ИНФРА-М, 2016.	5
4	Леонов О. А. Управление качеством : учебник для бакалавров / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2018.	1
5	Никитин С. П. Статистическое управление качеством технологических процессов : учебное пособие / С. П. Никитин, В. А. Иванов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003.	61
6	Федюкин В. К. Управление качеством производственных процессов : учебное пособие / В. К. Федюкин. - Москва: КНОРУС, 2018.	6
7	Федюкин В. К. Управление качеством производственных процессов : учебное пособие для вузов / В. К. Федюкин. - Москва: КНОРУС, 2020.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Введение в теорию менеджмента качества. - Самара: , Изд-во СГАУ, 2007. - (Менеджмент качества в машиностроении : учебное пособие : в 3 ч.; Ч. 1).	11
2	Джордж М.Л. Бережливое производство + шесть сигм : Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства : пер. с англ. / М.Л. Джордж. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.	2

3	Заика И. Т. Документирование системы менеджмента качества : учебное пособие для вузов / И. Т. Заика, Н. И. Гительсон. - Москва: КНОРУС, 2020.	4
4	Кобаяси И. 20 ключей к совершенствованию бизнеса : практическая программа революционных преобразований на предприятиях : пер. с яп. / И. Кобаяси. - М.: Стандарты и качество, 2007.	13
5	Методы и инструменты менеджмента качества. - Самара: , Изд-во СГАУ, 2007. - (Менеджмент качества в машиностроении : учебное пособие : в 3 ч.; Ч. 3).	11
6	Протасов В. Н. Качество машиностроительной продукции на различных стадиях её жизненного цикла / В. Н. Протасов, О. А. Новиков. - Москва: Недра, 2012.	5
7	Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В. В. Репин, В. Г. Елиферов. - М.: Стандарты и качество, 2008.	10
8	Универсальные методы анализа проблем качества : учебное пособие / Т. Р. Абляз [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2020.	5
9	Управление качеством : учебник для вузов / С. Д. Ильенкова [и др.]. - Москва: ЮНИТИ, 2014.	6
10	Управление качеством : учебник для вузов / С. Д. Ильенкова [и др.]. - Москва: ЮНИТИ, 2014.	6
11	Харрингтон Дж. Совершенство управления изменениями. Искусство совершенствования управления изменениями : пер. с англ. / Дж. Харрингтон. - М.: Стандарты и качество, 2008.	1
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Шатько Д. Б. Аудит качества : учебное пособие / Шатько Д. Б., Россиева Д. В. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2020.	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-145138	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Елисеева Е. Н. Менеджмент качества : учебное пособие / Елисеева Е. Н., Жагловская А. В. - Москва: МИСИС, 2018.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/lanRU-LAN-BOOK-115265	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Никитин С. П. Статистическое управление качеством технологических процессов : учебное пособие / С. П. Никитин, В. А. Иванов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2342	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Щепеткин Е. Н. Управление качеством : учебное пособие / Щепеткин Е. Н. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2019	http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-142582	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Электронный проектор “NEC M300X”	1
Практическое занятие	ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц (с модификациями)	10

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Управление качеством изделий в цифровом машиностроении»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 5.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств (общий
профиль, СУОС)

Квалификация выпускника: «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Инновационные технологии машиностроения

Форма обучения: Очная

Курс: 4

Семестр: 8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 8 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся **по дисциплине** является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (8-го семестра учебного плана) и состоит из двух учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения **по дисциплине** (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОКР	Т/КР	КП	Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 Знает показатели качества изделий машиностроения, средства и методы анализа качества машиностроительной продукции, способы анализа причин дефектов, системы управления качеством, порядок их разработки и внедрения	С	ТО	ОПР1	Т		ТВ
З.2 Знает основные закономерности и методики анализа качества проектирования технологических процессов, операций изготовления деталей.	С	ТО		Т		ТВ
З.3. Знает специфику обеспечения качества при проектировании технологических процессов изготовления сложных деталей на оборудовании с ЧПУ.		ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет оценивать уровень дефектности машиностроительной продукции и анализировать причины его возникновения, разрабатывать мероприятий по их предупреждению и устранению			ОПР2	Т		КЗ
У.2 Умеет выявлять основные технические проблемы качества, решаемые при разработке технологического процесса.			ОПР3			КЗ
У.3. Умеет анализировать качество прогрессивных технологических процессов изготовления сложных			ОПР4	Т		КЗ

деталей, обеспечивающих производство конкурентоспособной продукции, оценивать качество изделий и процессов изготовления.						
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками анализа качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции.			ОПР3	КР		КЗ
В.2 Владеет навыками анализа проблем качества технологических процессов.			ОПР4	Т		КЗ
В.3 Владеет навыками выявления качества разработки маршрута обработки заготовок, составления схем установки и закрепления заготовок, назначения технологических переходов и выбора соответствующих им режущих инструментов, назначения припусков и определения режимов обработки, оформления технологической документации			ОПР4 ОПР5	КР		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ИЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; ОПР – отчет по практической работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена; КП – курсовой проект.

Итоговой оценкой **достижения** результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы практических работ:

1. Анализ требований нормативного стандарта ИСО 9001.
2. Процессный подход, разработка документированной процедуры процесса
3. Анализ удовлетворенности потребителя качеством продукта.
4. Поиск первопричин проблем качества продукта с помощью диаграммы

Исикавы.

5. Анализ работоспособности посадки на основе методики Деминга статистического управления качеством

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Основы теории управления качеством», вторая КР – по модулю 2 «Методы обеспечения качества».

Типовые задания первой КР:

1. Особенности формирования качества продукта. Круг качества. (жизненный цикл изделий). Основные стадии жизненного цикла изделий, их назначение, взаимосвязь и влияние на качество изделия.
2. Качество продукции. Технический уровень качества продукции. Оценка уровня качества продукции. Техническое совершенство продукции. Технический уровень продукции. Оценка технического уровня продукции.
3. История развития теории и практики управления качеством.
4. Законодательство в области качества. Современная концепция обеспечения качества продуктов на рынке. Европейская, Российская система законодательства в области качества.

Типовые задания второй КР:

1. Система профилактики дефектов на предприятии. Система контроля качества продукции. Исправимые и неисправимые дефекты. Факторы влияющие на появление дефектов при изготовлении машиностроительной продукции.

2. Технологическая дисциплина и ее место на машиностроительном предприятии. Необходимые условия соблюдения технологической дисциплины.

3. Методы управления качеством. Организационно-аспорядительные методы управления качеством. Инженерно-технологические методы управления качеством. Экономические методы управления качеством. Социально-психологические методы управления качеством.

4. Инструменты управления качеством. Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Диаграмма рассеивания-разброса. Гистограмма. Контрольные карты. Контрольные листки. Метод стратификации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Примерная тема индивидуальной комплексной работы:

- Анализ качества процессов изготовления деталей и работоспособности заданной посадки.

Структура индивидуальной комплексной работы представлена в приложении 2.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Показатели качества, характеризующие свойства продукции: показатели назначения, надежности, безопасности, экономичности, эргономичности, технологичности.

2. Методы определения значений показателя качества, уровень качества, методы оценки технического уровня и качества продукции.

3. Статистические методы оценки технического уровня и качества продукции и их применение.

4. Задачи менеджмента в области обеспечения качества. Анализ качества продукции. Механизм управления качеством продукции. Сущность и принципы планирования качества продукции. Основные задачи планирования качества продукции.

5. Мировая практика обеспечения качества, европейская концепция обеспечения качества, закон ответственности производителя за качество продукции.

6. Основная концепция международных стандартов ИСО серии 9000. Принципы менеджмента качества.

.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Разработать документированной процедуры процесса.
2. Провести анализ удовлетворенности потребителя качеством продукта
3. Провести поиск первопричин проблем качества продукта с помощью диаграммы Исикавы.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Оценить качество процесса изготовления заданного параметра детали.
2. Оценить работоспособность заданной посадки.
3. Разработать калибр для контроля заданного параметра.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня

сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Анализ качества процессов изготовления деталей и работоспособности посадки

Легенда:

Осуществляется процесс производства двух деталей образующих посадку.

Из процессов изготовления деталей взято по 8 выборок объемом 6 деталей с периодичностью через каждый час, произведен контроль. Результаты контроля и технические требования к посадке приведены в таблице.

Необходимо провести анализ процессов изготовления деталей и качества сборки, используя компьютерную программу STATISTIC.

Последовательность действий:

1. Провести анализ посадки. Определить границы допусков для каждой детали, рассчитать средний, минимальный, максимальный зазор/натяг в посадке. Сделать выводы о требуемой работоспособности посадки.

2. Ввод исходных данных.

Ввести значения 8 выборок объемом 6 значений каждая, сохранить введенные значения в файле.

3. Определение состояния процесса.

Построить контрольную карту (КК Шухарта), вывести исходные точки на график. Зафиксировать рисунок в отчете, сделать вывод об управляемости процесса.

4. Изучение процесса по гистограмме.

Вывести таблицу распределения частот, построить вертикальную гистограмму, зафиксировать рисунок в отчете, сделать выводы о типе распределения.

5. Проверка возможности процессов.

5.1. Определение доли дефектности процесса (прямая задача).

Задать границы допуска (UTG, OTG), вывести долю брака, зафиксировать эскиз процесса в отчете, записать значения доли дефектности, \overline{p} и значения коэффициентов u_1 , u_2 .

Вывести коэффициенты C_p , C_{pk} , записать значения коэффициентов в отчете для заданных границ.

5.2. Принятие решения о дальнейшей работе над процессами.

6. Анализ работоспособности посадки.

Построить эскизы процессов в одной системе координат. Определить фактическое значение средней величины зазора/натяга, фактические значения минимального и максимального зазора/натяга в посадке. Рассчитать долю посадок с гарантированным зазором/натягом.

7. По окончании работы сделать заключение о качестве процессов изготовления деталей и качестве посадки.