



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ***

Направление подготовки (специальность)  
15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ  
Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

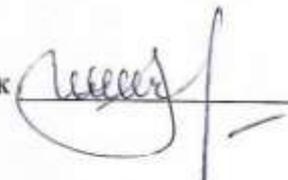
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Методы обеспечения качества в машиностроении» является развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями подготовки по данной дисциплине.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы обеспечения качества в машиностроении входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Машиностроительные материалы

Метрология, стандартизация и сертификация

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы диагностики технологических систем

Производственная – преддипломная практика

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы обеспечения качества в машиностроении» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	
Знать	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий
Уметь	Использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий
Владеть	Навыками использования методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартных методов их проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий
ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	
Знать	Методы эффективного контроля качества материалов, готовой продукции
Уметь	Построить диаграммы Парето, Шухарта, причинно-следственную диаграмму, гистограмму
Владеть	Навыками оценки результатов построения диаграммы Парето, Шухарта, причинно-следственной диаграммы, гистограммы/

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Введение								
1.1 Введение. Качество деталей. Служебное назначение детали.	5	4	2/4И			Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лабораторному занятию	устный опрос. защита лабораторной работы.	ПК-2, ПК-17
1.2 Контроль и измерение деталей. Разработка технологического процесса изготовления деталей.			2		12	Подготовка к лабораторному занятию	Лабораторная работа	ПК-2, ПК-17
1.3 Выбор технологического оборудования и инструмента. Построение гистограмм.		4	4		14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лабораторному занятию	Устный опрос	ПК-2, ПК-17
1.4 Виды станочных приспособлений. Влияние на шероховатость, волнистость физико-химические параметры поверхности детали режимов резания и геометрических параметров режущего		4	4		14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к лабораторному занятию	Устный опрос	ПК-2, ПК-17
1.5 Построение диаграммы Шухарта. Влияние термической обработки на качество деталей.		2			14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.	Устный опрос	ПК-2, ПК-17
1.6 Поверхностно-пластическое де-формирование, гальванические, химические покрытия. Построение диаграммы Парето.			2/2И		12	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа	ПК-2, ПК-17

1.7 Методы измерений (относительные, абсолютные). Построение причинно-следственной диаграммы. Понятие термина "обеспечение качества".		4	4		5	Подготовка к лабораторному занятию и контрольной работе.	Контрольная работа	ПК-2, ПК-17
Итого по разделу		18	18/6И		71			
Итого за семестр		18	18/6И		71		зачёт	
Итого по дисциплине		18	18/6И		71		зачет	ПК-2,ПК-17

## 5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Для формирования представлений о конструкциях инструментов:

- обзорные лекции - для систематизации и закрепления знаний по дисциплине;
- информационные - для ознакомления с расчетами;
- проблемная - для развития технических навыков и изучения способов решения за-дач.

Учебным планом для освоения дисциплины предусмотрены интерактивные занятия. В рамках интерактивного обучения применяются ИТ-методы (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); совместная работа в малых группах (2-3 студента) - прохождение всех этапов и методов получения изображения; индивидуальное обучение.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Зубарев, Ю. М. Основы надежности машин и сложных систем : учебник / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-5183-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134345> (дата обращения: 15.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Леонов, О. А. Взаимозаменяемость : учебник / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130491> (дата обращения: 15.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### б) Дополнительная литература:

1. Зубарев, Ю.М. Динамические процессы в технологии машиностроения. Основы конструирования машин : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-2990-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103067>

**в) Методические указания:**

1. Кургузов С.А., Якунина И.В. Технологическое обеспечение качества: методические указания к лабораторным работам. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 47 с.

2. Налимова М.В., Залетов Ю.Д. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы технологии машиностроения» для студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. Ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 29 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: Лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания: комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам. Лабораторное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний:

- 1) Машины универсальные испытательные на растяжение.
- 2) Мерительный инструмент.
- 3) Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.
- 4) Микротвердомер.

5) Печи термические.

4. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований:  
Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

5. Учебные аудитории для проведения индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Доска.

6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Методы обеспечения качества в машиностроении» предусмотрено выполнение аудиторных самостоятельных работ обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на лабораторных занятиях.

Примерные контрольные работы:

**Контрольная работа №1**

1. Каким образом указание качества или допуска определяет технологию обработки?

\_\_\_\_\_

2. Укажите назначение допусков: 01, 0, 1, 2, 3, 4 \_\_\_\_\_ с  
5-го по 11-ый \_\_\_\_\_ с 12-го по  
18-ый \_\_\_\_\_

3. В каких случаях размеры называются свободными и какими допусками характеризуют точность обработки свободных размеров?

\_\_\_\_\_

4. Какими буквами обозначаются основные отклонения: в системе отверстия \_\_\_\_\_ в системе вала \_\_\_\_\_

5. Определите для размера 25H7: схема расположения поля допуска систему, в которой задан размер \_\_\_\_\_ номинальный размер \_\_\_\_\_  
допуск \_\_\_\_\_

6. Поясните условные обозначения шероховатости поверхности

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Каково влияние шероховатости на работу деталей машин

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

**Перечень теоретических вопросов к зачету:**

1. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.
2. Определение терминов: качество, продукция, дефект, допускаемое отклонение, показатель качества, свойство продукции; условия и факторы, определяющие качество продукции; показатели качества продукции: единичные, комплексные, относительные...
3. Что такое показатели назначения машины?
4. Что такое «надежность», «безотказность», «долговечность», «ремонтпригодность», «сохраняемость»?
5. Оптимальный уровень качества продукции.
6. На чем базируются исходные требования на продукцию?
7. Функционально-стоимостной анализ.
8. Цикл жизни продукции.
9. Управление качеством продукции.
10. Контроль качества продукции.
11. Обеспечение качества продукции.
12. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.
13. Чем необходимо управлять на 2-ом этапе цикла жизни продукции.
14. Чем необходимо управлять на 3-ом этапе цикла жизни продукции.
15. Чем необходимо управлять на 5-ом этапе цикла жизни продукции.
16. Чем необходимо управлять на 4-ом этапе цикла жизни продукции.

17. Сущность и назначение расслоения.
18. Сущность и назначение причинно-следственной диаграммы.
19. Сущность и назначение контрольного листка.
20. Сущность и назначение гистограмм.
21. Сущность и назначение диаграммы Парето.
22. Сущность и назначение корреляционного анализа.
23. Сущность и назначение контрольной карты Шухарта.
24. Основные этапы цикла управления.
25. Сущность 1-го этапа цикла управления.
26. Сущность 2-го этапа цикла управления.
27. Сущность 3-го этапа цикла управления.
28. Сущность 4-го этапа цикла управления.
29. Сущность 5-го этапа цикла управления.
30. Условия, влияющие на качество продукции.
31. Факторы, влияющие на качество продукции.
32. Классификация факторов.
33. Технические факторы.
34. Организационные факторы.
35. Экономические факторы.
36. Социально-идеологические факторы.
37. Постулаты Деминга.
38. Что такое 1 сторона в сфере производственных отношений.
39. Что такое 2 сторона в сфере производственных отношений.
40. Что такое 3 сторона в сфере производственных отношений.
41. Сертификация. Что это такое?
42. Что называют сертификатом?
43. Какие разновидности сертификации существуют? Охарактеризуйте их.
44. Что такое *процесс* (с точки зрения стандарта ИСО 9000).
45. В чем сущность системы сертификации системы качества на предприятии?
46. В чем сущность системы сертификации производства на предприятии?
47. Какие функции выполняет 3-я сторона в сфере производственных отношений?

### **Лабораторная работа 3**

#### **Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей**

*Ц е л ь р а б о т ы:* ознакомление с устройством, принципом работы и метрологическими характеристиками средств измерений линейных размеров деталей. Выбор средств измерений и ознакомление с методами измерений.

*Выбор средства измерений* определяется измеряемой величиной, принятым методом измерения и требуемой точностью результата измерения. Одну и ту же метрологическую задачу можно решить с помощью различных измерительных средств, которые имеют не только разную стоимость, но и различные точность и другие метрологические показатели, а, следовательно, дают неодинаковые результаты измерения. Измерения с применением средств измерений недостаточной точности малоценны, даже вредны, так как могут быть причиной неправильных выводов. Применение излишне точных средств измерений экономически невыгодно. При выборе средств и метода измерений также учитывают диапазон измерений измеряемой величины, условия измерений, эксплуатационные качества средств измерений, их стоимость. При этом необходимо обеспечить выполнение следующего условия:

$$\Delta_{\Sigma} = \Delta_{мет} + \Delta_{си} + \Delta_{о} + \Delta_{усл} \leq \delta,$$

где  $\Delta_{\Sigma}$  - суммарная погрешность измерения;  $\Delta_{мет}$  - предельная погрешность метода измерения;  $\Delta_{си}$  - предельная погрешность средства измерения;  $\Delta_{о}$  - погрешность оператора;  $\Delta_{усл}$  - дополнительная погрешность условий измерения;  $\delta$  - допускаемая погрешность измерения.

Величина предельной погрешности средства измерения  $\Delta_{си}$  будет определяться выбранным средством измерения, а допускаемая погрешность результатов измерения  $\delta$

зависит от допуска измеряемого параметра.

Допускаемые погрешности измерений в зависимости от допусков  $IT$  для диапазона 1...500 мм (по ГОСТ 8.051-81) приведены в табл. 1.

Указанные в табл. 1 погрешности  $\delta$  являются наибольшими допустимыми погрешностями измерений, включающими в себя все составляющие, зависящие от измерительных средств, установочных мер, температурных деформаций, базирования и т.д. Допускаемая погрешность измерения включает случайные и неучтенные систематические погрешности измерения. Предельная погрешность средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности результатов измерений, т.е.  $\Delta_{си} < \delta$ , однако экономически нецелесообразно выбирать  $\Delta_{си}$  менее 0,1 табличного допуска  $IT$ . Следовательно, точность средства измерения должна быть на порядок выше точности контролируемого параметра.

В качестве примера в табл. 2 представлены возможные средства измерений валов диаметром 100 мм, изготовленных в различных качествах точности.

При выборе средств измерений исходили из того, чтобы их предельные погрешности  $\Delta_{си}$  не превышали допускаемые погрешности измерений  $\delta$  по ГОСТ 8.051-81, одновременно стремились к тому, чтобы допускаемые погрешности средств измерений были не меньше экономически допускаемых погрешностей средств измерений  $\Delta_{эси} = 0,1IT$ , т.е.  $\Delta_{эси} < \Delta_{си} < \delta$ .

**Пример 1.** Выбрать средство измерения для контроля валов  $\varnothing 100$  h7...h12. Измерение валов  $\varnothing 100$  мм, изготовленных с точностью по 7...12 квалитетам, необходимо производить микрометром, предельная погрешность которого составляет 8...10 мкм ( $\delta \geq 10$  мкм, см. табл. 2). При этом условие  $\Delta_{эси} < \Delta_{си}$  выполняется для квалитетов 7...9 и не выполняется для квалитетов 10...12.

**Пример 2.** Выбрать средство измерения для контроля вала диаметра 100h6. Для диаметра 100 мм и квалитета 6 по ГОСТ 8.051-81 (см. табл. 2) имеем:  $IT = 22$  мкм, допускаемая погрешность измерения  $\delta = 6$  мкм. Предельные погрешности предполагаемых средств измерений:

- оптиметра  $\Delta_{си} = 0,5...1$  мкм,
- микрометра  $\Delta = 8...10$  мкм.

Измерение вала 100h6 микрометром не допускается, т.к. для него предельная погрешность  $\Delta_{си} = 8...10$  мкм больше допускаемой погрешности измерения  $\delta = 6$  мкм. Для оптиметра предельная погрешность  $\Delta_{си} = 0,5...1$  мкм меньше погрешности измерения  $\delta = 6$  мкм. Экономически целесообразная допускаемая погрешность измерения вала диаметром 100h6 составляет  $0,1IT = 2,2$  мкм, что близко к предельной погрешности оптиметра. На основании сказанного для измерения вала 100h6 (-0,022) выбираем оптиметр.

**Пример 3.** Выбрать средство измерения для контроля вала диаметром 100h13. Для диаметра 100 мм и квалитета 13 по ГОСТ 8.051-81 (см.

табл. 2) имеем:  $IT = 540$  мкм, допускаемая погрешность измерения  $\delta = 120$  мкм и экономически целесообразная допускаемая погрешность средств

измерения  $\Delta_{эси} = 0,1IT = 54$  мкм. Предельная погрешность средства измерения  $\Delta_{си}$  должна быть меньше допускаемой погрешности измерения  $\delta$  и больше экономически целесообразной допускаемой погрешности средства измерения  $\Delta_{эси}$ , т.е.  $\Delta_{эси} < \Delta_{си} < \delta$ . Для штангенциркуля  $\Delta_{си} = 100$  мкм, что меньше  $\delta = 120$  мкм и больше  $\Delta_{эси} = 54$  мкм, поэтому измерение вала 100h13 можно выполнить штангенциркулем.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-2 – способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.</b>		
Знать	методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>2. Определение терминов: качество, продукция, дефект, допускаемое отклонение, показатель качества, свойство продукции; условия и факторы, определяющие качество продукции; показатели качества продукции: единичные, комплексные, относительные...</li> <li>3. Что такое показатели назначения машины?</li> <li>4. Что такое «надежность», «безотказность», «долговечность», «ремонтпригодность», «сохраняемость»?</li> <li>5. Оптимальный уровень качества продукции.</li> <li>6. На чем базируются исходные требования на продукцию?</li> <li>7. Функционально-стоимостной анализ.</li> <li>8. Цикл жизни продукции.</li> <li>9. Управление качеством продукции.</li> <li>10. Контроль качества продукции.</li> <li>11. Обеспечение качества продукции.</li> <li>12. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>13. Чем необходимо управлять на 2-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>14. Чем необходимо управлять на 3-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>15. Чем необходимо управлять на 5-ом этапе цикла жизни продукции.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>16. Чем необходимо управлять на 4-ом этапе цикла жизни продукции.</p> <p>17. Сущность и назначение расслоения.</p> <p>18. Сущность и назначение причинно-следственной диаграммы.</p> <p>19. Сущность и назначение контрольного листка.</p> <p>20. Сущность и назначение гистограмм.</p> <p>21. Сущность и назначение диаграммы Парето.</p> <p>22. Сущность и назначение корреляционного анализа.</p> <p>23. Сущность и назначение контрольной карты Шухарта.</p> <p>24. Основные этапы цикла управления.</p> <p>25. Сущность 1-го этапа цикла управления.</p> <p>26. Сущность 2-го этапа цикла управления.</p> <p>27. Сущность 3-го этапа цикла управления.</p> <p>28. Сущность 4-го этапа цикла управления.</p> <p>29. Сущность 5-го этапа цикла управления.</p> <p>30. Условия, влияющие на качество продукции.</p> <p>31. Факторы, влияющие на качество продукции.</p> <p>32. Классификация факторов.</p> <p>33. Технические факторы.</p> <p>34. Организационные факторы.</p> <p>35. Экономические факторы.</p> <p>36. Социально-идеологические факторы.</p> <p>37. Постулаты Деминга.</p> <p>38. Что такое 1 сторона в сфере производственных отношений.</p> <p>39. Что такое 2 сторона в сфере производственных отношений.</p> <p>40. Что такое 3 сторона в сфере производственных отношений.</p> <p>41. Сертификация. Что это такое?</p> <p>42. Что называют сертификатом?</p> <p>43. Какие разновидности сертификации существуют? Охарактеризуйте их.</p> <p>44. Что такое <i>процесс</i> (с точки зрения стандарта ИСО 9000).</p> <p>45. В чем сущность системы сертификации системы качества на предприятии?</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		46. В чем сущность системы сертификации производства на предприятии? 47. Какие функции выполняет 3-я сторона в сфере производственных отношений?
Уметь	Использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	<p><b>Лабораторная работа3</b>  <b>Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей</b>  <i>Ц е л ь р а б о т ы:</i> ознакомление с устройством, принципом работы и метрологическими характеристиками средств измерений линейных размеров деталей. Выбор средств измерений и ознакомление с методами измерений.  <i>Выбор средства измерений</i> определяется измеряемой величиной, принятым методом измерения и требуемой точностью результата измерения. Одну и ту же метрологическую задачу можно решить с помощью различных измерительных средств, которые имеют не только разную стоимость, но и различные точность и другие метрологические показатели, а, следовательно, дают неодинаковые результаты измерения. Измерения с применением средств измерений недостаточной точности малоценны, даже вредны, так как могут быть причиной неправильных выводов. Применение излишне точных средств измерений экономически невыгодно. При выборе средств и метода измерений также учитывают диапазон измерений измеряемой величины, условия измерений, эксплуатационные качества средств измерений, их стоимость. При этом необходимо обеспечить выполнение следующего условия:  <math display="block">\Delta_{\Sigma} = \Delta_{мет} + \Delta_{си} + \Delta_{о} + \Delta_{усл} \leq \delta,</math>           где <math>\Delta_{\Sigma}</math> - суммарная погрешность измерения; <math>\Delta_{мет}</math> - предельная погрешность метода измерения; <math>\Delta_{си}</math> - предельная погрешность средства измерения; <math>\Delta_{о}</math> - погрешность оператора; <math>\Delta_{усл}</math> - дополнительная погрешность условий измерения; <math>\delta</math> - допускаемая погрешность измерения.            Величина предельной погрешности средства измерения <math>\Delta_{си}</math> будет определяться выбранным средством измерения, а допускаемая погрешность результатов измерения <math>\delta</math> зависит от допуска измеряемого параметра.            Допускаемые погрешности измерений в зависимости от допусков <math>IT</math> для диапазона 1...500 мм (по ГОСТ 8.051-81) приведены в табл. 1.            Указанные в табл. 1 погрешности <math>\delta</math> являются наибольшими допустимыми</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>погрешностями измерений, включающими в себя все составляющие, зависящие от измерительных средств, установочных мер, температурных деформаций, базирования и т.д. Допускаемая погрешность измерения включает случайные и неучтенные систематические погрешности измерения. Предельная погрешность средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности результатов измерений, т.е. <math>\Delta_{си} &lt; \delta</math>, однако экономически нецелесообразно выбирать <math>\Delta_{си}</math> менее 0,1 табличного допуска <math>IT</math>. Следовательно, точность средства измерения должна быть на порядок выше точности контролируемого параметра.</p> <p>В качестве примера в табл. 2 представлены возможные средства измерений валов диаметром 100 мм, изготовленных в различных качествах точности.</p> <p>При выборе средств измерений исходили из того, чтобы их предельные погрешности <math>\Delta_{си}</math> не превышали допускаемые погрешности измерений <math>\delta</math> по ГОСТ 8.051-81, одновременно стремились к тому, чтобы допускаемые погрешности средств измерений были не меньше экономически допускаемых погрешностей средств измерений <math>\Delta_{эси} = 0,1IT</math>, т.е. <math>\Delta_{эси} &lt; \Delta_{си} &lt; \delta</math>.</p> <p><b>Пример 1.</b> Выбрать средство измерения для контроля валов <math>\varnothing 100 h7...h12</math>. Измерение валов <math>\varnothing 100</math> мм, изготовленных с точностью по 7...12 качествам, необходимо производить микрометром, предельная погрешность которого составляет 8...10 мкм (<math>\delta \geq 10</math> мкм, см. табл. 2). При этом условие <math>\Delta_{эси} &lt; \Delta_{си}</math> выполняется для качеств 7...9 и не выполняется для качеств 10...12.</p>
Владеть	<p>Навыками использования методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартных методов их проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий</p>	<p><b>Пример 2.</b> Выбрать средство измерения для контроля вала диаметра 100h6. Для диаметра 100 мм и качества 6 по ГОСТ 8.051-81 (см. табл. 2) имеем: <math>IT = 22</math> мкм, допускаемая погрешность измерения <math>\delta = 6</math> мкм. Предельные погрешности предполагаемых средств измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптиметра <math>\Delta_{си} = 0,5...1</math> мкм,</li> <li>- микрометра <math>\Delta = 8...10</math> мкм.</li> </ul> <p>Измерение вала 100h6 микрометром не допускается, т.к. для него предельная погрешность <math>\Delta_{си} = 8...10</math> мкм больше допускаемой погрешности измерения <math>\delta = 6</math> мкм. Для оптиметра предельная погрешность <math>\Delta_{си} = 0,5...1</math> мкм меньше</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>погрешности измерения <math>\delta = 6</math> мкм. Экономически целесообразная допускаемая погрешность измерения вала диаметром 100h6 составляет <math>0,1IT = 2,2</math> мкм, что близко к предельной погрешности оптиметра. На основании сказанного для измерения вала 100h6 (-0,022) выбираем оптиметр.</p> <p><b>Пример 3.</b> Выбрать средство измерения для контроля вала диаметром 100h13. Для диаметра 100 мм и качества 13 по ГОСТ 8.051-81 (см. табл. 2) имеем: <math>IT = 540</math> мкм, допускаемая погрешность измерения <math>\delta = 120</math> мкм и экономически целесообразная допускаемая погрешность средств измерения <math>\Delta_{эси} = 0,1IT = 54</math> мкм. Предельная погрешность средства измерения <math>\Delta_{си}</math> должна быть меньше допускаемой погрешности измерения <math>\delta</math> и больше экономически целесообразной допускаемой погрешности средства измерения <math>\Delta</math>, т.е. <math>\Delta_{эси} &lt; \Delta_{си} &lt; \delta</math>. Для штангенциркуля <math>\Delta_{си} = 100</math> мкм, что меньше <math>\delta = 120</math> мкм и больше <math>\Delta_{эси} = 54</math> мкм, поэтому измерение вала 100h13 можно выполнить штангенциркулем.</p>
<p><b>ПК-17 – способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</b></p>		
Знать	Методы эффективного контроля качества материалов, готовой продукции	<p><b>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>2. Определение терминов: качество, продукция, дефект, допускаемое отклонение, показатель качества, свойство продукции; условия и факторы, определяющие качество продукции; показатели качества продукции: единичные, комплексные, относительные...</li> <li>3. Что такое показатели назначения машины?</li> <li>4. Что такое «надежность», «безотказность», «долговечность», «ремонтпригодность», «сохраняемость»?</li> <li>5. Оптимальный уровень качества продукции.</li> <li>6. На чем базируются исходные требования на продукцию?</li> <li>7. Функционально-стоимостной анализ.</li> <li>8. Цикл жизни продукции.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> <li>9. Управление качеством продукции.</li> <li>10. Контроль качества продукции.</li> <li>11. Обеспечение качества продукции.</li> <li>12. Чем необходимо управлять на 1-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>13. Чем необходимо управлять на 2-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>14. Чем необходимо управлять на 3-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>15. Чем необходимо управлять на 5-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>16. Чем необходимо управлять на 4-ом этапе цикла жизни продукции.</li> <li>17. Сущность и назначение расслоения.</li> <li>18. Сущность и назначение причинно-следственной диаграммы.</li> <li>19. Сущность и назначение контрольного листка.</li> <li>20. Сущность и назначение гистограмм.</li> <li>21. Сущность и назначение диаграммы Парето.</li> <li>22. Сущность и назначение корреляционного анализа.</li> <li>23. Сущность и назначение контрольной карты Шухарта.</li> <li>24. Основные этапы цикла управления.</li> <li>25. Сущность 1-го этапа цикла управления.</li> <li>26. Сущность 2-го этапа цикла управления.</li> <li>27. Сущность 3-го этапа цикла управления.</li> <li>28. Сущность 4-го этапа цикла управления.</li> <li>29. Сущность 5-го этапа цикла управления.</li> <li>30. Условия, влияющие на качество продукции.</li> <li>31. Факторы, влияющие на качество продукции.</li> <li>32. Классификация факторов.</li> <li>33. Технические факторы.</li> <li>34. Организационные факторы.</li> <li>35. Экономические факторы.</li> <li>36. Социально-идеологические факторы.</li> <li>37. Постулаты Деминга.</li> <li>38. Что такое 1 сторона в сфере производственных отношений.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>39. Что такое 2 сторона в сфере производственных отношений.</p> <p>40. Что такое 3 сторона в сфере производственных отношений.</p> <p>41. Сертификация. Что это такое?</p> <p>42. Что называют сертификатом?</p> <p>43. Какие разновидности сертификации существуют? Охарактеризуйте их.</p> <p>44. Что такое <i>процесс</i> (с точки зрения стандарта ИСО 9000).</p> <p>45. В чем сущность системы сертификации системы качества на предприятии?</p> <p>46. В чем сущность системы сертификации производства на предприятии?</p> <p>47. Какие функции выполняет 3-я сторона в сфере производственных отношений?</p>
Уметь	Построить диаграммы Парето, Шухарта, причинно-следственную диаграмму, гистограмму	<p><b>Лабораторная работа3</b></p> <p><b>Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей</b></p> <p><i>Ц е л ь р а б о т ы:</i> ознакомление с устройством, принципом работы и метрологическими характеристиками средств измерений линейных размеров деталей. Выбор средств измерений и ознакомление с методами измерений.</p> <p><i>Выбор средства измерений</i> определяется измеряемой величиной, принятым методом измерения и требуемой точностью результата измерения. Одну и ту же метрологическую задачу можно решить с помощью различных измерительных средств, которые имеют не только разную стоимость, но и различные точность и другие метрологические показатели, а следовательно, дают неодинаковые результаты измерения. Измерения с применением средств измерений недостаточной точности малоценны, даже вредны, так как могут быть причиной неправильных выводов. Применение излишне точных средств измерений экономически невыгодно. При выборе средств и метода измерений также учитывают диапазон измерений измеряемой величины, условия измерений, эксплуатационные качества средств измерений, их стоимость. При этом необходимо обеспечить выполнение следующего условия:</p> $\Delta_{\Sigma} = \Delta_{мет} + \Delta_{си} + \Delta_o + \Delta_{усл} \leq \delta,$ <p>где <math>\Delta_{\Sigma}</math> - суммарная погрешность измерения; <math>\Delta_{мет}</math> - предельная погрешность метода измерения; <math>\Delta_{си}</math> - предельная погрешность средства измерения; <math>\Delta_o</math> - погрешность оператора; <math>\Delta_{усл}</math> - дополнительная погрешность условий измерения; <math>\delta</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>- допускаемая погрешность измерения.  Величина предельной погрешности средства измерения <math>\Delta_{си}</math> будет определяться выбранным средством измерения, а допускаемая погрешность результатов измерения <math>\delta</math> зависит от допуска измеряемого параметра.  Допускаемые погрешности измерений в зависимости от допусков <math>IT</math> для диапазона 1...500 мм (по ГОСТ 8.051-81) приведены в табл. 1.  Указанные в табл. 1 погрешности <math>\delta</math> являются наибольшими допустимыми погрешностями измерений, включающими в себя все составляющие, зависящие от измерительных средств, установочных мер, температурных деформаций, базирования и т.д. Допускаемая погрешность измерения включает случайные и неучтенные систематические погрешности измерения. Предельная погрешность средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности результатов измерений, т.е. <math>\Delta_{си} &lt; \delta</math>, однако экономически нецелесообразно выбирать <math>\Delta_{си}</math> менее 0,1 табличного допуска <math>IT</math>. Следовательно, точность средства измерения должна быть на порядок выше точности контролируемого параметра.  В качестве примера в табл. 2 представлены возможные средства измерений валов диаметром 100 мм, изготовленных в различных качествах точности.  При выборе средств измерений исходили из того, чтобы их предельные погрешности <math>\Delta_{си}</math> не превышали допускаемые погрешности измерений <math>\delta</math> по ГОСТ 8.051-81, одновременно стремились к тому, чтобы допускаемые погрешности средств измерений были не меньше экономически допускаемых погрешностей средств измерений <math>\Delta_{эси} = 0,1IT</math>, т.е. <math>\Delta_{эси} &lt; \Delta_{си} &lt; \delta</math>.</p> <p><b>Пример 1.</b> Выбрать средство измерения для контроля валов <math>\varnothing 100</math> h7...h12.Измерение валов <math>\varnothing 100</math> мм, изготовленных с точностью по 7...12 квалитетам, необходимо производить микрометром, предельная погрешность которого составляет 8...10 мкм (<math>\delta \geq 10</math> мкм, см. табл. 2). При этом условие <math>\Delta_{эси} &lt; \Delta_{си}</math> выполняется для квалитетов 7...9 и не выполняется для квалитетов 10... 12.</p>
Владеть	Навыками построения диаграммы Парето, Шухарта	<b>Пример 2.</b> Выбрать средство измерения для контроля вала диаметра 100h6.Для диаметра 100 мм и квалитета 6 по ГОСТ 8.051-81 (см.табл. 2) имеем: $IT = 22$ мкм,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	причинно-следственной диаграммы, гистограммы	<p>допускаемая погрешность измерения <math>\delta = 6</math> мкм. Предельные погрешности предполагаемых средств измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оптиметра <math>\Delta_{си} = 0,5...1</math> мкм,</li> <li>- микрометра <math>\Delta = 8...10</math> мкм.</li> </ul> <p>Измерение вала 100h6 микрометром не допускается, т.к. для него предельная погрешность <math>\Delta_{си} = 8...10</math> мкм больше допускаемой погрешности измерения <math>\delta = 6</math> мкм. Для оптиметра предельная погрешность <math>\Delta_{си} = 0,5...1</math> мкм меньше погрешности измерения <math>\delta = 6</math> мкм. Экономически целесообразная допускаемая погрешность измерения вала диаметром 100h6 составляет <math>0,1IT = 2,2</math> мкм, что близко к предельной погрешности оптиметра. На основании сказанного для измерения вала 100h6 (-0,022) выбираем оптиметр.</p> <p><b>Пример 3.</b> Выбрать средство измерения для контроля вала диаметром 100h13. Для диаметра 100 мм и качества 13 по ГОСТ 8.051-81 (см. табл. 2) имеем: <math>IT = 540</math> мкм, допускаемая погрешность измерения <math>\delta = 120</math> мкм и экономически целесообразная допускаемая погрешность средств измерения <math>\Delta_{эси} = 0,1IT = 54</math> мкм. Предельная погрешность средства измерения <math>\Delta_{си}</math> должна быть меньше допускаемой погрешности измерения <math>\delta</math> и больше экономически целесообразной допускаемой погрешности средства измерения <math>\Delta_{эси}</math>, т.е. <math>\Delta_{эси} &lt; \Delta_{си} &lt; \delta</math>. Для штангенциркуля <math>\Delta_{си} = 100</math> мкм, что меньше <math>\delta = 120</math> мкм и больше <math>\Delta_{эси} = 54</math> мкм, поэтому измерение вала 100h13 можно выполнить штангенциркулем.</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы обеспечения качества в машиностроении» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При сдаче зачета:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся показывает высокий уровень использования методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.

– на оценку **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать низкий уровень использования методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.