



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института металлургии,  
машиностроения и материаловедения  
А.С. Савинов/  
«11» сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Направление подготовки (специальность)  
15.03.05 *«Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»*

Направленность (профиль) программы  
*Технология машиностроения*

Уровень высшего образования  
*бакалавриат*

Программа подготовки  
*академический бакалавриат*

Форма обучения  
*заочная*

Институт – металлургии, машиностроения и материаловедения  
Кафедра – машин и технологии обработки давлением и машиностроения  
Курс – 4

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1000.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и технологий обработки давлением и машиностроения 31.08.2017., протокол № 1.


Зав. кафедрой  / С.И. Платов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки 11.09.2017 г., протокол № 1.

Председатель  / А.С.Савинов /

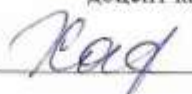
Рабочая программа составлена:

доцентом каф. МиТОДиМ, к.т.н.






 / Е.Ю. Звягиной /

Рецензент:

доцент кафедры механики

 / М.В. Харченко /

Лист регистрации изменений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1.	Раздел 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	31.08.2018г . №1	
2.	Раздел 9	Актуализация материально-технического обеспечения	31.08.2018г . №1	
3.	Раздел 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	09.10.2019г . №2	
4.	Раздел 9	Актуализация материально-технического обеспечения	09.10.2019г . №2	
5.	Раздел 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	09.09.2020г . №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

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 в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Методы обеспечения качества в машиностроении» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения

Б1.Б.9 Математики;

Б1.Б.10 Физики;

Б1.Б.13 Информатики

Б1.В.20 Технологические процессы в машиностроении.

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

Б1.В.12 Основы диагностики технологических систем;

Б1.В.06 Технология машиностроения.

## 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 – 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.
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 – 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.
знать	Методы эффективного контроля качества материалов, готовой продукции
уметь	Построить диаграммы Парето, Шухарта, причинно-следственную диаграмму, гистограмму

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
владеть	Навыками построения диаграммы Парето, Шухарта , причинно-следственной диаграммы, гистограммы

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 8,7 академических часов:
  - аудиторная – 8 академических часов;
  - внеаудиторная – 0,7 академических часов
- самостоятельная работа – 95,4 академических часов;
- подготовка к зачету – 3,9 академических часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Введение. Качество деталей. Служебное назначение детали.	4	1			14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)
2. Контроль и измерение деталей. Разработка технологического процесса изготовления деталей.	4		1		13	Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию	Лабораторная работа	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)
3. Выбор технологического оборудования и инструмента. Построение гистограмм.	4	0,5	0,5		13	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)
4. Виды станочных приспособлений. Влияние на шероховатость, волнистость физико-химические параметры	4	0,5	0,5		14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, прак-	Устный опрос	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
поверхности детали режимов резания и геометрических параметров режущего инструмента.						тическому, лабораторно-практическому занятию		
5. Построение диаграммы Шухарта. Влияние термической обработки на качество деталей.	4	1			14	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию	Устный опрос	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)
6. Поверхностно-пластическое деформирование, гальванические, химические покрытия. Построение диаграммы Парето.	4		1		13	Подготовка к выполнению лабораторной работы	Лабораторная работа	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)
7. Методы измерений (относительные, абсолютные). Построение причинно-следственной диаграммы. Понятие термина "обеспечение качества".	4	1	1		14,4	Подготовка к семинарскому, практическому, лабораторно-практическому занятию	Контрольная работа	ПК-2 (зув), ПК-17 (зув)
Итого по курсу	4	4	4		95,4		Промежуточный контроль - зачет	
Итого по дисциплине	4	4	4		95,4		Итоговый контроль - зачет	

## 5 Образовательные и информационные технологии

В ходе реализации видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании данной дисциплины используются:

### 1. Традиционные образовательные технологии

- классические лекции для ознакомления с основными положениями и понятиями трибологии.

### 2. Интерактивные технологии

- вариативный опрос;  
- устный опрос;  
- совместный опрос в малых группах с анализом конкретных ситуаций по темам лабораторных работ.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии применяются для ознакомления со стандартами, чтения электронных учебников, справочной и периодической литературой.

## 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 квалитетов: 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 квалитетами 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 \_\_\_\_\_ квалитет \_\_\_\_\_

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 работа3**

#### **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:

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

где  $\Delta_{\Sigma}$  - суммарная погрешность измерения;  $\Delta_{мет}$  - предельная погрешность метода измерения;  $\Delta_{си}$  - предельная погрешность средства измерения;  $\Delta_o$  - 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, до-

пускаемая 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> <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> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	Использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	<p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 3</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей</b></p> <p><i>Цель работы:</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> - допускаемая погрешность измерения.</p> <p>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.</p> <p>Допускаемые погрешности измерений в зависимости от допусков <math>IT</math> для диапазона 1...500 мм (по ГОСТ 8.051-81) приведены в табл. 1.</p> <p>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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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 <math>0,1IT</math> 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 квалитетах 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 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 использования методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, стандартных методов их проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий	<p><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: <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 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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		погрешности оптиметра. На основании сказанного для измерения вала 100h6 (-0,022) выбираем оптиметр.
<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>		
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. Сущность и назначение диаграммы Парето.</li> <li>2. Сущность и назначение корреляционного анализа.</li> <li>3. Сущность и назначение контрольной карты Шухарта.</li> <li>4. Основные этапы цикла управления.</li> <li>5. Сущность 1-го этапа цикла управления.</li> <li>6. Сущность 2-го этапа цикла управления.</li> <li>7. Сущность 3-го этапа цикла управления.</li> <li>8. Сущность 4-го этапа цикла управления.</li> <li>9. Сущность 5-го этапа цикла управления.</li> <li>10. Условия, влияющие на качество продукции.</li> <li>11. Факторы, влияющие на качество продукции.</li> <li>12. Классификация факторов.</li> <li>13. Технические факторы.</li> <li>14. Организационные факторы.</li> <li>15. Экономические факторы.</li> <li>16. Социально-идеологические факторы.</li> <li>17. Постулаты Деминга.</li> <li>18. Что такое 1 сторона в сфере производственных отношений.</li> <li>19. Что такое 2 сторона в сфере производственных отношений.</li> <li>20. Что такое 3 сторона в сфере производственных отношений.</li> <li>21. Сертификация. Что это такое?</li> <li>22. Что называют сертификатом?</li> <li>23. Какие разновидности сертификации существуют? Охарактеризуйте их.</li> <li>24. Что такое <i>процесс</i> (с точки зрения стандарта ИСО 9000).</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		25. В чем сущность системы сертификации системы качества на предприятии? 26. В чем сущность системы сертификации производства на предприятии? 27. Какие функции выполняет 3-я сторона в сфере производственных отношений?
Уметь	Построить диаграммы Парето, Шухарта, причинно-следственную диаграмму, гистограмму	<p style="text-align: center;"><b>Лабораторная работа 3</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей</b></p> <p><i>Цель работы:</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> - допускаемая погрешность измерения.</p> <p>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.</p> <p>Допускаемые погрешности измерений в зависимости от допусков <math>IT</math> для диапазона 1...500 мм (по ГОСТ 8.051-81) приведены в табл. 1.</p> <p>Указанные в табл. 1 погрешности <math>\delta</math> являются наибольшими допустимыми по-</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>грешностями 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 <math>0,1IT</math> 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 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 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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	Навыками построения диаграммы Парето, Шухарта, причинно-следственной диаграммы, гистограммы	<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.

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

### **а) Основная литература:**

1. Должиков, В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В.П. Должиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2393-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81559> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Блюменштейн, В.Ю. Способы восстановления деталей и процессы реновации машин : учебное пособие / В.Ю. Блюменштейн, М.С. Махалов. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 139 с. — ISBN 978-5-906888-38-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105385> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении / В.Ф. Безъязычный, В.Н. Крылов, Ю.К. Чарковский, Е.В. Шилков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-2118-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93688> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / А.С. Мельников, М.А. Тамаркин, Э.Э. Тищенко, А.И. Азарова ; под общей редакцией А.С. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-3046-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107945> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Веремеевич, А.В. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учебник / А.В. Веремеевич ; под редакцией С.М. Горбатука. — Москва : МИСИС, 2015. — 328 с. — ISBN 978-5-87623-927-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116807> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. 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.

2. 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.

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

**Программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-767-17 от 27.06.2017	11.10.2021 27.07.2018
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	Бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведе-	Мультимедийные средства хранения, передачи и

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
ния занятий лекционного типа	представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости.
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.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ по сварочным дисциплинам	Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам.
Учебная аудитория для проведения механических испытаний	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.</li> <li>2. Мерительный инструмент.</li> <li>3. Приборы для измерения твердости по методам Бригелля и Роквелла.</li> <li>4. Микротвердомер.</li> <li>5. Печи термические.</li> </ol>
Учебная аудитория для проведения металлографических исследований	Микроскопы МИМ-6, МИМ-7
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран
Учебные аудитории для выполнения курсового проектирования, помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования