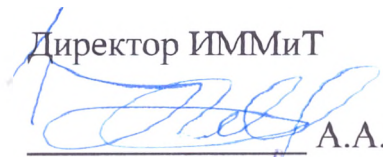


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

**Институт машиностроения, материалов и транспорта**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИММиТ

  
А.А. Попович

« 20 » октября 20 23 г.

## ПРОГРАММА

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки**

**15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств»**

**15.04.05\_01 «Технология машиностроения»**

**15.04.05\_03 «Технология автомобилестроения»**

**15.04.05\_05 «Обеспечение качества технологических процессов в  
машиностроении»**

---

*Код и наименование направления подготовки / образовательной программы*

Санкт-Петербург  
2023

## АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению **15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»**, вошедших в содержание билетов (тестовых заданий) вступительного испытания в магистратуру.

Вступительное испытание оценивается по стобалльной шкале и проводится в форме междисциплинарного экзамена в объеме требований, предъявляемых государственными образовательными стандартами высшего образования к уровню подготовки бакалавра по направлению, соответствующему направлению магистратуры, проводимого очно в письменной или устной форме и дистанционно.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – **50 баллов (50%)**.

Руководитель ОП



И.Н. Хрусталева

Составители:

Директор ВШМ



Д.П. Гасюк

Доцент, к.т.н.



С.А. Любомудров

Доцент, к.т.н.

И.Н. Хрусталева

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию ученым советом ИММиТ (протокол № 02 от «09» сентября 2023 г.).

## **1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**

- 1.1. «Технология машиностроения»
- 1.2. «Резание материалов и режущий инструмент»
- 1.3. «Метрология, стандартизация и сертификация»
- 1.4 «Средства и методы управления и контроля качества»
- 1.5 «Международные стандартизация и сертификация»
- 1.6. «Аудит и сертификация в управлении качеством»

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### *2.1. «Технология машиностроения»*

Темы (вопросы)

1. Типовые технологические решения при изготовлении рычагов.
2. Жесткость и коэффициентов жесткости технологической системы. Причины появления «отрицательной» жесткости.
3. Методы определения жесткости металлорежущих станков.
4. Зависимость точности механической обработки от жесткости при работе за один и несколько рабочих ходов.
5. Размерный износ режущего инструмента.
6. Тепловые деформации элементов технологической системы.
7. Технологические задачи при изготовлении зубчатых колес.
8. Расчетно-аналитический метод определения суммарной погрешности обработки. Теоретическая диаграмма точности.
9. Расчет поля рассеивания размеров, вызываемые случайными погрешностями - упругими деформациями и неравномерностью шероховатости.
10. Размерная наладка, цель и задачи, расчет наладочного размера.
11. Размерная наладка по пробным стружкам и промерам.
12. Размерная наладка по пробным деталям.
13. Размерная наладка по калибрам наладчика.
14. Размерная наладка статистическая.
15. Подналадка и взаимозаменяемые наладки, размерная цепь наладки.
16. Типовой маршрут изготовления зубчатого колеса (по эскизам).
17. Колебания при резании, основные гипотезы возникновения автоколебаний на металлорежущих станках.
18. Схемы базирования при установке валов в центрах, в патроне и на призме. Типовой маршрут изготовления вала (по эскизам)
19. Схемы базирования при установке втулки отверстием на жесткую и разжимную оправки с упором в торец. Типовой маршрут изготовления втулки (по эскизам).

20. Схемы базирования корпусных деталей. Типовой маршрут изготовления корпусной детали (по эскизам).

#### **Литература для подготовки:**

1. Технология машиностроения: учебное пособие / В.Ф. Безъязычный, С.В. Сафонов. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. -336 с.: ил., табл.
2. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: Учебное пособие. – 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 352 с.: ил.
3. Жуков Э.Л. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учеб. Пособ. для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина.- 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.
4. Жуков Э.Л. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учеб. Пособ. для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина.- 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 295 с.
5. Технология машиностроения. Специальная часть: учебник для вузов / [А.С. Ямников и др.]; под ред. А.А. Малинина и А.С. Ямникова. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 344 с.

#### *2.2. «Резание материалов и режущий инструмент»*

Темы (вопросы):

1. Кинематика резания. Геометрия режущей части инструмента. Режимы резания.
2. Деформация и напряжения при резании. Соппротивление, сила, работа и мощность резания. Контактные процессы.
3. Тепловые процессы при резании. Температура резания и методы ее определения.
4. Шероховатость обработанной поверхности. Остаточные деформации и напряжения в поверхностном слое.
5. Инструментальные материалы, их физико-механические свойства и выбор в зависимости от вида инструмента и заданного технологического процесса.
6. Основные конструктивные элементы режущих инструментов; требования к ним; производительность и стойкость режущих инструментов; методы повышения производительности режущего инструмента.
7. Требования к инструментальным материалам. Области применения инструментальных материалов. Назначение геометрии инструмента и оптимальных режимов резания при точении, сверлении, фрезеровании.

8. Минералокерамика, кубический нитрид бора, алмазы. Основные свойства, область применения, химический состав, примеры марок.
9. Напряжение в инструменте. Виды разрушения инструмента: хрупкое, пластическая деформация, изнашивание.
10. Типы режущих инструментов и их выбор в зависимости от параметров технологического процесса.
11. Принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах резцов: токарные цельные, составные и сборные; резцы фасонные и методы их профилирования; резцы строгальные;
12. Резцы цельные, резцы с напайными пластинками из твердого сплава.
13. Основные формы заточки резцов из твердого сплава.
14. Основные формы заточки резцов из быстрорежущей стали.
15. Резцы с механическим креплением режущих пластин. Резцы с механическим креплением МНП.
16. Классификация фасонных резцов. Крепежные и присоединительные размеры фасонных резцов. Врезной участок резца.
17. Порядок расчета профиля фасонного призматического резца.
18. Порядок расчета профиля дискового резца.
19. Погрешности при изготовлении конических и радиусных участков при обработке фасонными резцами.
20. Процесс шлифования. Характеристики абразивного инструмента и назначение режимов шлифования.
21. Принцип работы и основные понятия конструктивных элементов инструментов для обработки отверстий - сверла, зенкеры, развертки, комбинированные инструменты, инструменты для расточки отверстий;
22. Спиральные сверла, конструкция, форма заточки.
23. Сверла для глубокого сверления (эжекторные, кольцевые, сверла одностороннего действия).
24. Конструкция и геометрия развертки; назначение режима резания при развертывании.
25. Принцип работы и основные понятия о конструктивных элементах фрез общего и специального назначения, понятие о неравномерности фрезерования; фрезы затылованные; фрезы остроконечные - цилиндрические, торцевые, концевые, дисковые; фрезы сборной конструкции;
26. Принцип работы и основные понятия конструктивных элементов резьбообразующих инструментов - резцы, плашки, метчики.
27. Метчики. Конструкция, классификация. Допуски на элементы резьбы чистового метчика.
28. Затылование метчиков, схема нарезания затылка.
29. Резьбовые фрезы. Вихревые головки для нарезания резьбы. Винторезные головки.
30. Резьбонакатные плашки и ролики.

31. Преимущества и недостатки сборных инструментов. Типы сборных инструментов. Общие требования к сборным инструментам и их конструкциям.
32. Типы протяжек и их назначение; конструкция и геометрия круглой протяжки; выбор режима резания.
33. Конструктивные элементы и расчет фрез с затылованными зубьями.
34. Основные конструктивные элементы червячных зуборезных фрез и их выбор.
35. Понятие характеристики шлифовального круга; назначение режима резания при шлифовании.
36. Основные задачи при конструировании долбяков. Определение габаритных размеров долбяков.
37. Зуборезные долбяки: назначение, классификация. Понятие об исходном сечении.

#### **Литература для подготовки:**

1. Резание материалов. Режущий инструмент. В 2ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата / под общ. ред Н.А. Чемборисова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 263 с. – Серия: Бакалавр. Академический курс.
2. Васильев В.И. Резание материалов: в 2 ч. Часть 1: учебное пособие / В.И. Васильев, А.В. Негодин. – Томск: Изд-во гос. архит.-строит. ун-та, 2016, 236 с.
3. Васильев В.И. Резание материалов: в 2 ч. Часть 2: учебное пособие / В.И. Васильев, А.В. Негодин. – Томск: Изд-во гос. архит.-строит. ун-та, 2018, 306 с.
4. Дечко Э.М. Резание металлов и режущий инструмент: учебное пособие / Э.М. Дечко, М.М. Дечко. Минск: Высшая школа, 2020. – 287 с.
5. Грубый С.В. Расчет параметров и показателей процесса резания : учебное пособие / С.В. Грубый – Москва; Вологда : Инфра – Инженерия, 2020. – 192 с.: ил., табл.
6. Зубарев Ю.М. Основы резания материалов и режущий инструмент; учебник / Ю.М. Зубарев, Р. Н. Битюков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 228 с.
7. Зубарев Ю.М. Режущий инструмент; учебник для вузов / Ю.М. Зубарев, А.В. Вебер, М.А. Афанасенков; под общей редакцией Ю.М. Зубарева. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 432 с.
8. Гречишников В.А. Справочник конструктора инструментальщика / Кирсанов С.В. 2006.
9. Кожевников Д.В. Режущий инструмент / Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, — М., Машиностроение, 2005.

### 2.3. «Метрология, стандартизация и сертификация»

Темы (вопросы):

1. Принципы построения систем допусков и посадок.
2. Методы выбора посадок.
3. Посадки с зазором. Расчет посадок с зазором. Области применения посадок с зазором.
4. Переходные посадки. Расчет переходных посадок. Области применения переходных посадок.
5. Посадки с натягом. Расчет посадок с натягом. Области применения посадок с зазором.
6. Шпоночные соединения. Основные размеры соединений с призматическими шпонками. Предельные отклонения и посадки шпоночных соединений.
7. Основные параметры шлицевых прямобочных соединений. Условное обозначение шлицевых прямобочных соединений. Посадки шлицевых соединений с прямобочным профилем зуба.
8. Основные параметры и посадки шлицевых эвольвентных соединений. Условные обозначения шлицевых эвольвентных соединений.
9. Основные параметры крепежных цилиндрических метрических резьб. Условные обозначения и предельные отклонения метрических резьб.
10. Классы точности подшипников качения. Влияние вида нагружения колец подшипника на выбор посадок.
11. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Система допусков цилиндрических зубчатых передач. Условные обозначения зубчатых колес.
12. Показатели кинематической точности зубчатых колес и передач.
13. Показатели плавности работы зубчатых колес и передач.
14. Показатели контакта зубьев.
15. Показатели бокового зазора.
16. Геометрические параметры детали.
17. Зависимые и независимые допуски.
18. Принципы построения конструкторских размерных цепей.
19. Расчет размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.
20. Расчет размерных цепей методом неполной взаимозаменяемости.
21. Расчет размерных цепей методом пригонки.

## Литература для подготовки:

1. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с.
2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт. 2023. – 722 с.
3. Димон Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник для вузов. 4-е изд. Стандарт третьего поколения. – СПб.: 2022. – 496 с.: ил.
4. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология: учебник для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020 – 235 с.
5. Анухин В. И. Допуски и посадки. Учеб. пособие – СПб.: Изд-во Питер, 2012. – 215 с.
6. Любомудров С. А., Макарова Т. А., Петров А. В., Плавник С. Л., Тарасов С. Б. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебник. СПб.: Изд-во СПбПУ, 2016. 372 с.
7. Метрология, стандартизация и сертификация. Нормирование точности. С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. Учебник – Москва, Инфра-М, 2012. – 202 с.

### *2.4. «Средства и методы управления и контроля качества»*

1. Классификация методов управления качеством менеджмента.
2. Системный и риск-ориентированный подход к управлению качеством менеджмента предприятий машиностроения.
3. Требования к системам менеджмента качества предприятий машиностроения.
4. Организация и проведение подтверждения соответствия систем менеджмента качества предприятий машиностроения.
5. Методы управления качеством продукции машиностроения.
8. Система показателей качества продукции и их характеристика.
6. Характеристика и возможности средств управления качеством продукции машиностроения.
7. Источники возникновения рисков в процессе управления качеством продукции на стадиях жизненного цикла.
8. Методы и средства управления рисками в процессе создания продукции машиностроения.
10. Сущность и содержание контроля качества.



11. Контроль пригодность продукции машиностроения. Показатели контроля пригодности.
12. Классификация методов контроля качества.
13. Классификация средств технического контроля продукции машиностроения.
14. Требования к испытательному оборудованию и его характеристика.
15. Требования к метрологическому обеспечению технического контроля качества продукции.
16. Контроль качества технической документации и опытных образцов продукции машиностроения при проектировании и разработке
17. Контроль качества продукции машиностроения в процессе производства.
18. Контроль качества продукции в процессе гарантийной эксплуатации.
19. Контроль качества продукции в ходе её ремонта.
20. Цели, задачи и содержание рекламационной работы.
21. Цели, задачи, функции и ответственность подразделений технического контроля.
22. Цели, задачи, функции и ответственность испытательных подразделений.

#### **Литература для подготовки:**

1. Яковлев А. А. Управление качеством : учеб. пособие / А. А. Яковлев. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 291 с.
2. Управление качеством и интегрированные системы менеджмента: учебник / коллектив авторов под ред. А.В. Аверина. – Москва: КНОРУС, 2021. – 358 с.
3. Управление качеством : учеб. пособие / Окрепилов В. В. [и др.]. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 231 с
3. Гасюк Д.П. Основы управления качеством продукции. Учебное пособие: СПб.: Изд-во Союз, 2002. 188 с.
4. Глухов В.В., Гасюк Д.П. Управление качеством. Учебник: СПб.: Изд-во Питер, 2015. 384с.
5. Ануфриев А.А., Гасюк Д.П., Головин А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация (в инфокоммуникациях). Учебник:СПб.: Изд-во ВАС, 2017. 428с.

## 2.5 «Международные стандартизация и сертификация»

1. Назначение, цели и основные задачи международной стандартизации.
2. Международные организации по стандартизации.
3. Основные принципы международной стандартизации.
4. Основные цели, задачи и структура ИСО.
5. Документы по международной стандартизации.
6. Порядок и особенности применения международных стандартов в РФ.
7. Правила оформления и обозначения национальных стандартов РФ при разработке на основе применения международных стандартов.
8. Гармонизация национальных, межгосударственных и международных стандартов.
9. Сущность, цели и задачи международной сертификации.
10. Объекты сертификации.
11. Международные системы сертификации.
12. Порядок проведения сертификации.
13. Формы и способы подтверждения соответствия качества продукции.
14. Схемы проведения добровольной сертификации.
15. Схемы проведения декларирования.
16. Схемы проведения обязательной сертификации.
17. Знаки соответствия.
18. Объекты сертификации.
19. Субъекты сертификации.
20. Требования к компетентности испытательных подразделений,
21. Критерии аккредитации испытательных подразделений, привлекаемых к сертификационным испытаниям.

### **Литература для подготовки:**

1. Федеральный закон №162-ФЗ от 29.06.2015 "О стандартизации в Российской Федерации".
2. Ануфриев А.А., Гасюк Д.П., Головин А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация (в инфокоммуникациях). Учебник:СПб.: Изд-во ВАС, 2017.
3. Глухов В.В., Гасюк Д.П. Управление качеством. Учебник: СПб.: Изд-во Питер, 2015. 384с.
4. ГОСТ Р 1.7-2014 Правила оформления и обозначения при разработке на основе применения международных стандартов.

## 2.6. «Аудит и сертификация в управлении качеством»

1. Функции и задачи аудита систем менеджмента качества.
2. Критерии аудита систем менеджмента качества.
3. Виды аудитов систем менеджмента качества.
4. Методы аудита систем менеджмента качества.
5. Компетентность и независимость органов по сертификации.
6. Компетентность аудитора систем менеджмента качества.
7. Подготовка группы аудиторов к аудиту.
8. Проведение аудита системы менеджмента качества.
9. Инструменты аудита систем менеджмента качества.
10. Этапы работ по аудиту системы менеджмента качества.
11. Управление рисками аудита систем менеджмента качества.
12. Методы тестирования процессов при аудите систем менеджмента качества.
13. Анализ несоответствий, выявленных в ходе аудита систем менеджмента качества.
14. Категория и статус несоответствий.
15. Реализация результатов аудита системы менеджмента качества.
16. Компетентность и независимость органов по сертификации.
17. Критерии аккредитации органов по сертификации систем менеджмента качества.
18. Обязанности, права и ответственность аудитора системы менеджмента качества.
19. Аудит документации систем менеджмента качества.
20. Выводы аудита систем менеджмента качества.

### **Литература для подготовки:**

1. Федеральный закон №184-ФЗ от 28.12.2002. "О техническом регулировании" (с изм.и дополнениями).
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования.
3. Глухов В.В., Гасюк Д.П. Аудит систем менеджмента качества: СПб: Изд-во ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. 358с.
4. ГОСТ Р ИСО 19011-2012. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и / или систем экологического менеджмента.

### 3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

#### *Тестовое задание (максимальный балл - 100)*

1. *Какой принцип изготовления и сборки деталей является основой современного машиностроительного производства?*
  1. Использование пригонки;
  2. Использование полной взаимозаменяемости;
  3. Применение регулирования;
  4. применение селективной сборки;
2. *Что такое действительная погрешность?*
  1. Разность между действительным и номинальным размерами;
  2. Максимальная погрешность обработки;
  3. Разность между верхним предельным и номинальным размером;
  4. Разность между нижним предельным и номинальным размером;
3. *Основой построения типовых процессов является:*
  1. Сходство материалов режущего инструмента;
  2. Сходство обрабатываемых поверхностей;
  3. Конструктивное сходство основного оборудования;
  4. Конструктивное сходство деталей;
4. *Какой метод обработки не является методом упрочнения поверхностного слоя шеек валов?*
  1. Обкатывание роликами;
  2. Калибрующее накатывание роликами;
  3. Алмазное выглаживание;
  4. Алмазное точение;
5. *Какие преимущества имеет схема базирования корпусной детали на плоскость и два отверстия?*
  1. Обеспечивается принцип постоянства баз на большинстве технологических операций;
  2. Обеспечивается принцип совмещения баз на всех технологических операциях;
  3. Обеспечивается принцип постоянства баз на первой технологической операции;
  4. Обеспечивается принцип постоянства баз на всех технологических операциях;
6. *Технологичность изделия машиностроения это:*
  1. совокупность свойств конструкции изделия, определяющих её приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ;
  2. последовательность операций по изготовлению продукции;
  3. удобство изготовления продукции при минимальных затратах;
  4. приспособленность продукции машиностроения к изготовлению;

7. *Какая марка инструментального материала относится к инструментальной стали?*

1. P6M5;
2. У8А;
3. ХСГ;
4. Т15К6

8. *Может ли задний угол у резца быть отрицательным?*

1. может;
2. не может;
3. может в отдельных случаях;
4. может при обработке определенных материалов.

9. *Марка абразивного материала 14А это ...*

1. карбид кремния;
2. синтетический алмаз;
3. искусственный алмаз;
4. электрокорунд.

10. *Структура шлифовального круга это ...*

1. соотношение зерен и связки с одной стороны и пор с другой;
2. соотношение зерен и пор с одной стороны и связки с другой;
3. соотношение связки и пор с одной стороны и зерен с другой;
4. соотношение зерен с одной стороны и пор с другой стороны.

11. *При протягивании за окончательный размер изделия отвечает следующая часть протяжки:*

1. хвостовик;
2. направляющий конус; протяжки:
3. режущая часть;
4. калибрующая часть;

12. *Кольцевые сверла служат для ...*

1. сверления малых отверстий;
2. рассверливания;
3. сверления больших отверстий;
4. центровки отверстий

13. *Качество продукции машиностроения это:*

1. соответствие продукции современным требованиям;
2. совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением;
3. способность продукции удовлетворять определенные потребности;
4. свойство продукции, которое определяет её конкурентоспособность.

14..Свойство продукции это:

1. отличительный признак продукции;
2. особенность продукции, проявляющаяся при ее потреблении;
3. объективная особенность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации или потреблении;
4. все выше перечисленное.

15.. Показатель качества продукции это:

1. количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, входящих в ее качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям её создания и эксплуатации или потребления;
2. измеряемая особенность продукции в соответствующих единицах физических величин;
3. отличительная особенность продукции, применяемая при ее сравнении с аналогами;
4. количественная особенность, отражающая уровень качество продукции.

16..Обеспечение качества:

1. выполнение требований заказчика при создании продукции;
2. часть менеджмента качества, направленная на создание уверенности, что требования к качеству будут выполнены;
3. совокупность мероприятий по достижению соответствующего качества продукции;
4. все выше перечисленное.

17.Укажите посадку с зазором:

1. H7/f7
2. H7/js6
3. H7/n6
4. H7/s6

18.Какой тип центрирования у подвижного шлицевого соединения

$$d - 8 \times 36 \frac{H7}{f7} \times 40 \frac{H12}{a11} \times 7 \frac{D9}{h9}$$

1. Центрирование по наружному диаметру;
2. Центрирование по внутреннему диаметру;
3. Центрирование по боковой стороне зубьев;

19.Повторяющиеся и случайные отклонения от геометрической (номинальной) поверхности, которые формируют трехмерную топографию поверхности:

1. Текстура поверхности
2. Шероховатость поверхности
3. Волнистость поверхности
4. Микрогеометрические отклонения формы

*20. Какой показатель характеризует плавность работы зубчатого колеса?*

1. Допуск на циклическую погрешность зубчатого колеса;
2. Наибольшая кинематическая погрешность зубчатого колеса;
3. Мгновенное пятно контакта;
4. Гарантированный боковой зазор.