

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор  
по учебно-методической работе



А. А. Панфилов

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы обеспечения качества машиностроительной продукции»**

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/программа подготовки: Физика высоких технологий

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем- кость, зач. ед., час	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лабор. работ, час	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет), час.
1	4/144	-	18	18	72	Экзамен (36 ч)
Итого	4/144	-	18	18	72	36

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» направлено на достижение следующих целей ОПОП 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»:

Код цели	Формулировка цели
Ц4	Подготовка выпускников к <i>производственно-технологической деятельности</i> при выполнении производственных и исследовательских проектов в профессиональной области, сопровождению их бизнес-процессов, <i>осуществлению организационно-управленческой деятельности</i> .

Целями освоения дисциплины «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» являются:

- формирование у будущих магистров знаний в области методов обеспечения высокого качества изделий машиностроения при реализации процессов механической и физико-технической;
- научить будущих магистров основам технологического и конструкторского обеспечения качества изделий машиностроения, обрабатываемых лезвийными и абразивными инструментами;
- практическим навыкам расчета ожидаемых показателей качества продукции для конкретных технологических операций механической обработки;
- разработке мероприятий по повышению качества обработанного поверхностного слоя выпускаемых деталей машин.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» изучается в 1-ом семестре подготовки магистров по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и относится к обязательным дисциплинам вариативной части (Б1.В.ОД.4).

Для успешного освоения материала дисциплины обучающиеся должны обладать хорошей подготовкой по высшей математике, физике, теории базирования, технологии машиностроения, теории резания металлов, современным металлорежущим станкам, в т.ч. с ЧПУ, математической статистике, теории вероятности и на достаточно хорошем уровне владеть компьютерными технологиями.

Знания в области названных наук необходимы магистрантам при изучении дисциплины «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» для понимания и полного освоения вероятностных процессов и явлений, сопутствующих механической и физико-технической обработки деталей и сборки машин.

Подготовка в области специальных дисциплин вооружает магистрантов теоретическими и практическими знаниями объектов исследования и принципов технологической и конструкторской подготовки производства.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 15.04.05:

РЗ (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 15.04.05).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, согласующиеся с формируемыми компетенциями ОПОП:

- способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции (ПК-7):

**знать:**

- способы и средства, контроля размеров, геометрической формы шероховатости и волнистости поверхностей, обработанных лезвийными и абразивными режущими инструментами;

- способы и средства, контроля показателей качества поверхностного слоя деталей, характеризующих его физико-механическое состояние;

**уметь:**

- обоснованно выбирать средства технологического оснащения конкретных операций и процессов лезвийной и абразивной обработки изделий, обеспечивающие необходимую их надежность и качество;

**владеть:**

- методикой определения ожидаемых показателей качества, характеризующих геометрическую точность обработанной поверхности и физико-механическое состояние рабочего поверхностного слоя деталей машин для различных схем лезвийной механической обработки, а также финишной абразивной обработки;

- методикой обеспечения необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования;

- способностью проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению (ПК-8):

**знать:**

- доминирующие факторы процессов лезвийной и абразивной обработки (элементы режимов резания, внешние динамические воздействия на технологическую систему), определяющие качество обработанных изделий;

**уметь:**

- проводить анализ состояния технологической системы по изменению выходных показателей качества обработанных изделий и уровню вибрации шпиндельного узла с установленным режущим инструментом;

**владеть:**

- методикой выявления и исследования появления брака в производстве и разработки мероприятий по его сокращению и устранению;

- способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности (ПК-9):

**знать:**

- нормативные документы по стандартизации и сертификации технологических процессов механической обработки изделий;

***уметь:***

- выполнять работы в составе группы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, применяемых средств технологического оснащения;

***владеть:***

- методикой выбора средств технологического оснащения, используемых при реализации процессов механической обработки деталей машиностроения и обеспечивающих надежность и безопасность производства, стабильность его функционирования.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,0 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Прак. занятия	Лаб. работы	Контр. работы	СРС	КП / КР		
1	Введение. Цель и задачи дисциплины. Понятийный аппарат дисциплины.	1	1		1			5		Отчет по практической работе	
2	Методы оценки качества продукции на основе математической статистики.		1-2		3			5	1/33	Отчет по лабораторной и практической работам	
3	<i>Текущий контроль</i>									<i>Рейтинг-контроль №1</i>	
4	Обеспечение качества продукции на основе разработки прогрессивных лезвийных режущих вставок.		3-5		3	3		20	3/50	Отчет по лабораторной и практической работам	
5	Обеспечение качества изделий на основе разработки прогрессивного абразивного режущего инструмента для финишных операций.		6-8		3	3		20	2/33	Отчет по лабораторной и практической работам	
6	<i>Текущий контроль</i>									<i>Рейтинг-контроль №2</i>	
7	Обеспечение качества изделий на основе эффективного		9-13		4	6		15	4/40	Отчет по лабораторной и практической	

	использования современных станков с ЧПУ.									работам
8	Обеспечение качества изделий на основе корректировки масс быстровращающихся рабочих органов металлорежущего оборудования. Разработка мероприятий по повышению качества изделий машиностроения.	14 - 18		4	6		7		5/50	Отчет по лабораторной и практической работам
	<i>Текущий контроль</i>									<i>Рейтинг-контроль №3</i>
	<i>Промежуточная аттестация</i>									<i>Экзамен (36ч)</i>
Всего за 1-й семестр 144 часа				18	18		72		15/42	

#### **Тематика практических работ**

1. Определение показателей качества машиностроительной продукции на основе кривых распределения.
2. Повышение качества продукции на основе разработки современного однолезвийного режущего инструмента с многогранными неперетачиваемыми пластинами с износостойкими покрытиями.
3. Повышение качества продукции на основе разработки современного многолезвийного режущего инструмента с многогранными неперетачиваемыми пластинами с износостойкими покрытиями.
4. Обеспечение качества продукции путем разработки и использования дискретного шлифовального инструмента.

#### **Тематика лабораторных работ**

1. Обеспечение качества машиностроительной продукции корректировкой масс шлифовального инструмента.
2. Влияние неуравновешенности дискретного шлифовального круга на геометрические показатели качества обработанной поверхности.
3. Обеспечение качества продукции правкой шлифовальных кругов.
4. Износ алмазного правящего инструмента при правках сплошного и дискретного шлифовальных кругов.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В процессе обучения используются следующие формы образовательных технологий:

- при проведении практических занятий, используется проблемный метод, в результате чего обучающиеся знакомятся с проблемами обеспечения высокой качества производимых изделий и могут оценить альтернативные варианты решения проблемы;

-при проведении лабораторных занятий и практических занятий реализуется технология коллективной мыслительной деятельности: создаются малые группы

студентов (2-3) человека, которые разрабатывают различные варианты повышения качества машиностроительной продукции при механической обработке заготовок лезвийными и абразивными инструментами.

После этого представитель каждой группы обосновывает разработанный вариант практических действий, направленных на повышение качества, а затем происходит обсуждение достоинств и недостатков каждого из вариантов.

В конце интерактивного обучения итог подводит преподаватель, который отмечает наиболее рациональный вариант достижения цели, предложенной магистрантами. Если наилучший вариант не предложен ни одной из подгрупп, то преподаватель направляет обучающихся по пути, который еще не был рассмотрен. При этом преподаватель не излагает готового решения, а лишь дает небольшую подсказку пойти по новому пути решения задачи.

Обучающиеся прорабатывают новый вариант и, если цель достигнута, выбранный вариант реализуется на металлорежущем оборудовании с последующим измерением показателей качества обработанной поверхности.

Проводятся экскурсии по лабораториям научного образовательного центра университета, где установлено и эксплуатируется металлорежущее оборудование с ЧПУ, выпущенное передовыми станкостроительными компаниями Германии и Японии. В ходе экскурсии обучающиеся знакомятся с современными металлорежущими станочными системами, технологической оснасткой и контрольно-измерительными приборами. Организуются встречи обучающихся со специалистами, обслуживающими современное оборудование и выпускающими высококачественную машиностроительную продукцию;

Используется рейтинговая технология контроля знаний обучающихся, способствующая закреплению полученных знаний и практических навыков.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

#### *Вопросы для рейтинг-контроля №1*

1. Что понимается под качеством продукции в машиностроении?
2. Что понимается под качеством деталей машин?
3. Назовите и раскройте смысловое содержание показателей качества деталей машин, характеризующих геометрическую точность обработанных поверхностей.
4. Назовите и раскройте смысловое содержание показателей качества деталей машин, характеризующих физико-механическое состояние обработанного поверхностного слоя.
5. На какие эксплуатационные показатели влияет шероховатость обработанной поверхности?
6. На какие эксплуатационные показатели влияет волнистость обработанной поверхности?
7. На какие эксплуатационные показатели влияет отклонение формы обработанной поверхности?
8. На какие эксплуатационные показатели влияет отклонение взаимного расположения обработанных поверхностей детали?
9. Назовите методы математической статистики, с помощью которых оцениваются качественные показатели машиностроительной продукции.
10. Охарактеризуйте кривую нормального распределения показателя качества продукции.
11. Какими параметрами оценивается кривая Гаусса, как построить эту кривую?
12. Как оценить параметры качества продукции с использованием законов распределения.

### *Вопросы для рейтинг-контроля №2*

1. Какие формы и размеры имеют многогранные неперетачиваемые пластины, которыми оснащаются современные лезвийные режущие инструменты и изложите, для каких поверхностей деталей машин они могут использоваться?

2. Охарактеризуйте геометрию режущих пластин, используемых для механической обработки металлов и сплавов и обеспечивающих высокое качество продукции.

3. Какие преимущества обеспечивают многогранные неперетачиваемые пластины с нулевыми задними углами по сравнению с пластинами, заточенными под определенным задним углом? Как влияет геометрия реза на качество выпускаемой продукции?

4. Каким образом можно использовать многогранные неперетачиваемые пластины с нулевыми задними углами? Как это влияет на качество обработанного поверхностного слоя деталей машин?

5. Нарисуйте схему реза для продольного точения наружных поверхностей деталей и поясните его составные элементы. Как влияет расположение пластины в державке инструмента на геометрические характеристики качества обработанной поверхности?

6. Для чего применяют в конструкциях современных резцов опорные пластины? Сформулируйте требования, предъявляемые к ним. На какие показатели влияют опорные пластины.

7. Какие способы крепления многогранных неперетачиваемых пластин используют при установке их в державку инструмента? Как влияет жесткость и надежность крепления МНП на выходные параметры качества обработанной поверхности?

8. Нарисуйте и поясните схему подвода смазочно-охлаждающей жидкости к многогранной неперетачиваемой пластине. На какие показатели качества продукции влияет способ подвода СОЖ в зону резания?

9. Назовите основные недостатки стандартных шлифовальных кругов. На какие показатели качества обработанного поверхностного слоя влияют эти недостатки.

10. Какие пути устранения недостатков сплошных шлифовальных кругов известны.

11. Что понимается под дискретизацией режущей поверхности шлифовального круга?

12. На какие параметры качества обработанной поверхности влияет прерывание процесса резания при шлифовании?

13. Какие способы подачи СОЖ возможны при дискретном шлифовании деталей машин?

14. Как и на какие показатели качества деталей машин влияет центробежный способ подачи СОЖ при шлифовании материалов?

15. Нарисуйте схему дискретного шлифовального инструмента, обеспечивающего центробежный способ подачи СОЖ и повышение качества поверхностного слоя деталей машин.

16. Изложите методику проектирования дискретного шлифовального инструмента.

### *Вопросы для рейтинг-контроля №3*

1. Охарактеризуйте металлорежущие станки без системы числового программного управления с позиции дифференциации вида обработки.

2. Охарактеризуйте металлорежущие станки с ЧПУ с позиции концентрации технологических операций механической обработки заготовок.

3. Дайте определение многооперационного станка с ЧПУ, охарактеризуйте станок с позиции обеспечения высокого качества обработанных деталей.

4. Изложите технологические возможности многооперационного станка, увязав ответ с повышением геометрической точности обработанных поверхностей.

5. Какими специфическими рабочими органами оснащаются современные многооперационные станки? Как это влияет на производительность механической обработки?

6. Охарактеризуйте рабочие движения исполнительных органов в станках с ЧПУ.

7. Соблюдение какого технологического принципа обеспечивает высокое качество обработанных деталей на станках с ЧПУ?

8. Какие виды неуравновешенности известны для быстро вращающихся исполнительных органов металлорежущих станков?

9. Сколько плоскостей коррекции необходимо назначать при корректировке масс шлифовальных кругов?

10. На какие показатели качества деталей влияет неуравновешенность шпиндельного узла шлифовального станка?

11. Как повысить качество деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках за счет корректировки масс быстро вращающихся исполнительных органов?

12. Какой вид неуравновешенности шлифовального круга в наибольшей степени влияет на качественные показатели обработанных деталей?

13. Изложите методику корректировки статической неуравновешенности шлифовальных кругов.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### *Вопросы к экзамену*

1. Понятие качества продукции и качества деталей машин. Влияние качества на надежность работы изделий машиностроения.
2. Обеспечение качества деталей машин механической обработкой при высоком давлении СОЖ в зоне лезвийной обработки.
3. Задача. Рассчитайте шлифовальный инструмент с дискретной режущей поверхностью диаметром режущей поверхности 100 мм, высотой 20 мм и посадочным диаметром 20 мм.
4. Приведите классификацию показателей качества деталей машин.
5. Обеспечение качества деталей машин на основе лазерного упрочнения металлов.
6. Задача. Разработайте схему резца с подводом СОЖ к его режущей кромке.
7. Охарактеризуйте показатели качества деталей машин, определяющие физико-механическое состояние рабочего поверхностного слоя.
8. Обеспечение качества деталей машин на основе плазменной обработки металлов.
9. Задача. Разработайте схему центробежной подачи смазочно-охлаждающей жидкости в зону шлифования.
10. Геометрические показатели качества обработанных поверхностей деталей машин.
11. Влияние уровня конструкторской разработки изделия на качество машиностроительной продукции.
12. Задача. Разработайте и охарактеризуйте схему электро-эрозионной обработки металлов и сплавов.
13. Обеспечение качества сборочных операций узлов машин.
14. Требования трибологической совместимости к элементам узлов трения.
15. Задача. Разработайте схему измерения отклонения от круглости цилиндрической поверхности детали.
16. Обеспечение качества деталей машин использованием эффективных способов подачи смазочно-охлаждающих жидкостей в зону резания лезвийными инструментами
17. Надежность машин. Основные понятия и термины. Влияние качества деталей машин на надежность.
18. Задача. Назначьте режим точения стали 40Х твердосплавной многогранной неперетачиваемой пластиной, обеспечив микрогеометрию обработанной поверхности  $R_a \leq 3,2$  мкм. Размеры и твердость заготовки, геометрию режущей пластины задать самостоятельно.
19. Обеспечение качества деталей машин разработкой и применением прогрессивных лезвийных режущих инструментов.

20. Основные показатели безотказности и долговечности металлорежущего станка.
21. Задача. Разработайте схему подачи СОЖ при круглом внутреннем шлифовании отверстия, обеспечивающую генерирование гидродинамических клиньев СОЖ в зоне шлифования. Обеспечение качества деталей машин разработкой и применением прогрессивных шлифовальных инструментов с дискретной режущей поверхностью.
22. Повышение качества обработанной поверхности путем увеличения жесткости технологической системы.
23. Задача. Разработайте режущий слой дискретного шлифовального круга для шлифования шейки вала диаметром 50 мм из стали 40Х,  $R_a \leq 1,25$  мкм. Недостающие размеры и характеристику абразива задать самостоятельно.
24. Обеспечение качества деталей машин корректировкой масс быстро вращающихся исполнительных органов металлорежущих станков.
25. Контроль параметров шероховатости и волнистости обработанной поверхности
26. Задача. Определите технологичность конструкции детали по ее чертежу при условии обработки на станке с ЧПУ.
27. Количественная оценка технологичности конструкции. Влияние технологичности на качество деталей машин.
28. Влияние микротвердости поверхностного слоя на эксплуатационную надежность деталей машин. Контроль микротвердости поверхностного слоя.
29. Задача. Разработайте резцовую вставку с многогранной неперетачиваемой пластиной для обработки прямоугольной канавки на цилиндрической поверхности детали.
30. Причины формирования и контроль остаточных напряжений в поверхностном слое.
31. Технологическая наследственность и её влияние на качество машиностроительной продукции.
32. Задача. Разработайте технологическую наладку обработки радиального отверстия в цилиндрической детали на станке TURN 155.
33. Виды остаточных напряжений в поверхностном слое, рекомендации по обеспечению остаточных напряжений сжатия.
34. Обеспечение качества продукции на основе современной технологии без абразивной ультразвуковой финишной обработки.
35. Задача. Рассчитайте ожидаемую погрешность обтачивания ступени консольного вала, сравните с допускаемой по чертежу погрешностью и предложите технологические решения по уменьшению погрешности в случае превышения расчетной погрешности над погрешностью, заданной чертежом.
36. Обеспечение качества машиностроительной продукции на основе применения прогрессивного многолезвийного режущего инструмента.
37. Повышение качества деталей машин методами термического упрочнения стали.
38. Задача. Разработайте режущую часть зенкера с многогранными неперетачиваемыми пластинами из твердого сплава для обработки отверстия корпусной детали диаметром 70 мм. Недостающие исходные данные задать самостоятельно.
39. Обеспечение качества заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой.
40. Контроль точности формы и взаимного расположения поверхностей детали после механической обработки.
41. Задача. Рассчитайте производительность технологической операции фрезерования плоскости на станке с ЧПУ HAAS, задавшись исходными данными самостоятельно.
42. Обеспечение качества деталей машин на финишных операциях шлифования.
43. Влияние жесткости станка с ЧПУ на качество машиностроительной продукции. Предложите пути обеспечения высокой жесткости станка TURN 155

44. Задача. Рассчитайте главный момент дисбалансов цилиндрической детали с несимметрично просверленными отверстиями и предложите способ корректировки масс детали.
45. Обеспечение высокой производительности технологической операции фрезерования криволинейных контуров при соблюдении требований чертежа детали по геометрическим показателям качества.
46. Преимущества многофакторного эксперимента по сравнению с однофакторным, оптимизация режимов резания на основе многофакторного эксперимента.
47. Задача. Рассчитайте главный вектор дисбалансов цилиндрической детали с двумя несимметрично просверленными отверстиями и предложите способ корректировки масс.

### **Самостоятельная работа студентов**

**Самостоятельная работа магистрантов** включает в себя изучение теоретического материала дисциплины, подготовку к практическим занятиям и выполнению лабораторных работ. Практические занятия и лабораторные работы проводятся при непосредственном участии и консультациях преподавателя, поэтому освоение этих разделов дисциплины не должно вызывать затруднений.

Сложнее обстоит дело с самостоятельным изучением теоретического материала дисциплины. Сложность этой работы для магистранта многократно возрастает по причине отсутствия в учебном плане лекционной нагрузки преподавателя, а основной акцент переносится на самостоятельную работу магистранта.

В рекомендациях по СРС рассмотрены методические аспекты изучения теоретического материала дифференцировано по каждой теме дисциплины.

Успешное освоение дисциплины гарантировано при условии ответственного отношения магистранта и соответствующем уровне его стартовой подготовки.

*Вопросы для самостоятельного изучения по разделу 1:*

1. Что понимается под качеством продукции в машиностроении?
2. Что понимается под качеством деталей машин?
3. Назовите и раскройте смысловое содержание показателей качества деталей машин, характеризующих геометрическую точность обработанных поверхностей.
4. Назовите и раскройте смысловое содержание показателей качества деталей машин, характеризующих физико-механическое состояние обработанного поверхностного слоя.
5. На какие эксплуатационные показатели влияет шероховатость обработанной поверхности?
6. На какие эксплуатационные показатели влияет волнистость обработанной поверхности?
7. На какие эксплуатационные показатели влияет отклонение формы обработанной поверхности?
8. На какие эксплуатационные показатели влияет отклонение взаимного расположения обработанных поверхностей детали?
9. Назовите методы математической статистики, с помощью которых оцениваются качественные показатели машиностроительной продукции.
10. Охарактеризуйте кривую нормального распределения показателя качества продукции.
11. Какими параметрами оценивается кривая Гаусса, как построить эту кривую?
12. Как оценить параметры качества продукции с использованием законов распределения.

*Вопросы для самостоятельного изучения по разделу 2:*

1. Какие формы и размеры имеют многогранные неперетачиваемые пластины, которыми оснащаются современные лезвийные режущие инструменты и изложите, для каких поверхностей деталей машин они могут использоваться?

2. Охарактеризуйте геометрию режущих пластин, используемых для механической обработки металлов и сплавов и обеспечивающих высокое качество продукции.

3. Какие преимущества обеспечивают многогранные неперетачиваемые пластины с нулевыми задними углами по сравнению с пластинами, заточенными под определенным задним углом? Как влияет геометрия резца на качество выпускаемой продукции?

4. Каким образом можно использовать многогранные неперетачиваемые пластины с нулевыми задними углами? Как это влияет на качество обработанного поверхностного слоя деталей машин?

5. Нарисуйте схему резца для продольного точения наружных поверхностей деталей и поясните его составные элементы. Как влияет расположение пластины в державке инструмента на геометрические характеристики качества обработанной поверхности?

6. Для чего применяют в конструкциях современных резцов опорные пластины? Сформулируйте требования, предъявляемые к ним. На какие показатели влияют опорные пластины.

7. Какие способы крепления многогранных неперетачиваемых пластин используют при установке их в державку инструмента? Как влияет жесткость и надежность крепления МНП на выходные параметры качества обработанной поверхности?

8. Нарисуйте и поясните схему подвода смазочно-охлаждающей жидкости к многогранной неперетачиваемой пластине. На какие показатели качества продукции влияет способ подвода СОЖ в зону резания?

9. Назовите основные недостатки стандартных шлифовальных кругов. На какие показатели качества обработанного поверхностного слоя влияют эти недостатки.

10. Какие пути устранения недостатков сплошных шлифовальных кругов известны.

11. Что понимается под дискретизацией режущей поверхности шлифовального круга?

12. На какие параметры качества обработанной поверхности влияет прерывание процесса резания при шлифовании?

13. Какие способы подачи СОЖ возможны при дискретном шлифовании деталей машин?

14. Как и на какие показатели качества деталей машин влияет центробежный способ подачи СОЖ при шлифовании материалов?

15. Нарисуйте схему дискретного шлифовального инструмента, обеспечивающего центробежный способ подачи СОЖ и повышение качества поверхностного слоя деталей машин.

16. Изложите методику проектирования дискретного шлифовального инструмента.

*Вопросы для самостоятельного изучения по разделу 3:*

1. Охарактеризуйте металлорежущие станки без системы числового программного управления с позиции дифференциации вида обработки.

2. Охарактеризуйте металлорежущие станки с ЧПУ с позиции концентрации технологических операций механической обработки заготовок.

3. Дайте определение многооперационного станка с ЧПУ, охарактеризуйте станок с позиции обеспечения высокого качества обработанных деталей.

4. Изложите технологические возможности многооперационного станка, увязав ответ с повышением геометрической точности обработанных поверхностей.

5. Какими специфическими рабочими органами оснащаются современные многооперационные станки? Как это влияет на производительность механической обработки?

6. Охарактеризуйте рабочие движения исполнительных органов в станках с ЧПУ.

7. Соблюдение какого технологического принципа обеспечивает высокое качество обработанных деталей на станках с ЧПУ?

8. Какие виды неуравновешенности известны для быстро вращающихся исполнительных органов металлорежущих станков?

9. Сколько плоскостей коррекции необходимо назначать при корректировке масс шлифовальных кругов?

10. На какие показатели качества деталей влияет неуравновешенность шпиндельного узла шлифовального станка?

11. Как повысить качество деталей, обрабатываемых на металлорежущих станках за счет корректировки масс быстро вращающихся исполнительных органов?

12. Какой вид неуравновешенности шлифовального круга в наибольшей степени влияет на качественные показатели обработанных деталей?

13. Изложите методику корректировки статической неуравновешенности шлифовальных кругов.

### **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Основой для самостоятельной работы студентов является наличие Интернет-ресурсов различного уровня для выполнения самостоятельной работы.

На уровне ВлГУ – это электронная библиотека; на уровне выпускающей кафедры ТМС - размещенный на сервере ЦДО учебно-методический комплекс, позволяющий ежедневно консультировать и сопровождать самостоятельную работу студентов в удобной для них форме.

На уровне России – известные открытые образовательные ресурсы: общедоступная универсальная интернет-энциклопедия Википедия <http://www.wikipedia.org>. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" ([window.edu.ru](http://window.edu.ru)) и другие порталы, отвечающие специфике дисциплины.

## **7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

*а) основная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ):*

1. Управление качеством в процессе производства: Учебное пособие / Зайцев Г.Н. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 164 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Магистратура) (Обложка) ISBN 978-5-369-01501-8. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515522>.
2. Технология машиностроения: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В.У. Мнацаканян [и др.]; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ); под ред. В.А. Тимирязева. — Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2013. — 523 с.: ил., табл. — Имеется электронная версия. — Библиогр.: с. 516-518. ISBN 978-5-9984-0306-4.
3. "Наукоемкие технологии в машиностроении [Электронный ресурс] / А.Г. Суслов, Б.М. Базров, В.Ф. Безъязычный и др.; под ред. А.Г. Суслова. - М.: Машиностроение, 2012." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756192.html>.

*б) дополнительная литература (электронно-библиотечная система ВлГУ):*

4. Белокопытов, В.И. Статистические методы управления качеством металлопродукции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Белокопытов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 108 с. - ISBN 978-5-7638-2229-8. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442617>.
5. Морозов В.В. Программирование обработки деталей на обрабатывающих центрах: учебное пособие для вузов по направлениям: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических

- процессов и производств" / В.В. Морозов, В.Г. Гусев; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). — Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2011. — 365 с.: ил., табл. — Имеется электронная версия. — Библиогр.: с. 364-365. ISBN 978-5-9984-0165-7.
6. Морозов В.В. Программирование обработки деталей на современных многофункциональных токарных станках с ЧПУ: учебное пособие для вузов по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"; "Автоматизированные технологии и производства" / В.В. Морозов, В.Г. Гусев; Владимирский государственный университет (ВлГУ). — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2009. — 233 с.: ил., табл. — Имеется электронная версия. — Библиогр.: с. 231. ISBN 978-5-89368-979-2.
  7. Гусев В.Г. Технология плоского дискретного шлифования: учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В.Г. Гусев, В.В. Морозов; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. В.Г. Гусева. — Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007. — 343 с.: ил. — Библиогр.: с. 343. — ISBN 978-5-89368-825-2.
  8. Технология машиностроения / Рахимьянов Х.М., Красильников Б.А., Мартынов Э.З. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 253 с.: ISBN 978-5-7782-2291-5. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=548246>.
  9. Филонов, И.П. Инновации в технологии машиностроения: учеб. пособие / И.П. Филонов, И.Л. Баршай. – Минск: Выш. шк., 2009. – 110 с.: ил. - ISBN 978-985-06-1684-5. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505947>.

*б) периодические издания:*

8. Гусев В.Г., Андрианов С.Б. Моделирование давления смазочно-охлаждающей жидкости при шлифовании инструментом с радиально-подвижными абразивными сегментами. – СТИН, 2013. - №2. – С.29 – 33.

9. Гусев В.Г., Симаков А.Г. Анализ схем торцового фрезерования прерывистых поверхностей. – СТИН, 2013. - №6. – С.27 – 30.

10. Гусев В. Г., Швагирев П. С. Снижение температуры заготовки при дискретном плоском торцовом шлифовании – СТИН, 2013. - №4. – С.23 – 27.

*в) программное обеспечение:*

- стандартные офисные программы,

*г) интернет-ресурсы:*

<http://stroy-technics.ru/article/kompleksnyi-pokazatel-kachestva-mashin>

[www.Arinstein.com](http://www.Arinstein.com). Свободный доступ

<http://masters.donntu.edu.ua/2002/foreign/tareq/book1.htm>

<http://delta-grup.ru/bibliot/3/156.htm>

<http://works.tarefer.ru/82/100144/index.html>

<http://stroy-technics.ru/article/kompleksnyi-pokazatel-kachestva-mashin>

<http://dumor.ru/?p=1118>

<http://www.iqlib.ru/book/preview/8142D2793471413A96ADDDAB41579667>

<http://oskol-stroy.ru/public/vliynie-na-kachestvo-mashin/>

[http://www.1mashstroi.ru/metodi\\_obespecheni\\_kachestva/kachestvo\\_mashin\\_i\\_elementov/index.html](http://www.1mashstroi.ru/metodi_obespecheni_kachestva/kachestvo_mashin_i_elementov/index.html)

## Учебно-методические издания

1. Гусев В.Г. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» для студентов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Гусев В.Г. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» для студентов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Гусев В.Г. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» для студентов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
4. Гусев В.Г. Оценочные средства по дисциплине «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» для студентов направления 15.04.05 [Электронный ресурс] / сост. Гусев В.Г.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2016. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=56>

### 8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- многофункциональный токарный станок с ЧПУ фирмы ЭМСО модели TURN-155;
- многофункциональный фрезерный станок с ЧПУ фирмы HAAS;
- обрабатывающий центр QWAZER фирмы HEIDENHAIN;
- мультимедийные средства;
- стенд для корректировки шлифовальных кругов;
- конструкции дискретных шлифовальных кругов с лазерной дискретизацией режущей поверхности.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_

  
(ФИО, подпись)

В. Г. Гусев

Рецензент:

(представитель работодателя) ООО «Конструкторское бюро технологий машиностроения», генеральный директор

Дарсалия Р.Г.

(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения

Протокол № 6 от 9.08.2015 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Протокол № 6 от 9.08.2015 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.

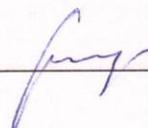
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 911 от 21.04.2016 года

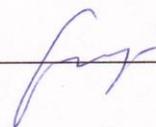
Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.2017 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 3.09.2018 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине

«Методы обеспечения качества машиностроительной продукции»

Направление подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Программа подготовки: Физика высоких технологий

Разработчик: Гусев В.Г., д.т.н., профессор кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, определяющим требования и уровень подготовки выпускников направления подготовки магистратуры 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Целями освоения дисциплины «Методы обеспечения качества машиностроительной продукции» являются:

- формирование у будущих магистров знаний в области методов обеспечения высокого качества изделий машиностроения при реализации процессов механической и физико-технической;
- научить будущих магистров основам технологического и конструкторского обеспечения качества изделий машиностроения, обрабатываемых лезвийными и абразивными инструментами;
- практическим навыкам расчета ожидаемых показателей качества продукции для конкретных технологических операций механической обработки;
- разработке мероприятий по повышению качества обработанного поверхностного слоя выпускаемых деталей машин.

На изучение дисциплины отводится 144 часа, из них аудиторных – 36 часов (практические и лабораторные работы) и 72 часов самостоятельной работы. Формой промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплиной является экзамен (36 ч).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты обучения, согласующиеся с формируемыми компетенциями ОПОП:

- способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции (ПК-7):

### **знать:**

- способы и средства, контроля размеров, геометрической формы шероховатости и волнистости поверхностей, обработанных лезвийными и абразивными режущими инструментами;
- способы и средства, контроля показателей качества поверхностного слоя деталей, характеризующих его физико-механическое состояние;

### **уметь:**

- обоснованно выбирать средства технологического оснащения конкретных операций и процессов лезвийной и абразивной обработки изделий, обеспечивающие необходимую их надежность и качество;

### **владеть:**

- методикой определения ожидаемых показателей качества, характеризующих геометрическую точность обработанной поверхности и физико-механическое состояние рабочего поверхностного слоя деталей машин для различных схем лезвийной механической обработки, а также финишной абразивной обработки;

- методикой обеспечения необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования;

- способностью проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению (ПК-8):

### **знать:**

- доминирующие факторы процессов лезвийной и абразивной обработки (элементы режимов резания, внешние динамические воздействия на технологическую систему), определяющие качество обработанных изделий;

### **уметь:**

- проводить анализ состояния технологической системы по изменению выходных показателей качества обработанных изделий и уровню вибрации шпиндельного узла с установленным режущим инструментом;

**владеть:**

- методикой выявления и исследования появления брака в производстве и разработки мероприятий по его сокращению и устранению;

- способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности (ПК-9):

**знать:**

- нормативные документы по стандартизации и сертификации технологических процессов механической обработки изделий;

**уметь:**

- выполнять работы в составе группы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, применяемых средств технологического оснащения;

**владеть:**

- методикой выбора средств технологического оснащения, используемых при реализации процессов механической обработки деталей машиностроения и обеспечивающих надежность и безопасность производства, стабильность его функционирования. Основные разделы рабочей программы отражают цели и задачи дисциплины. Результаты обучения, тематический план курса, темы практических и лабораторных работ, оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам аттестации освоения дисциплины, рекомендуемая литература и ресурсы интернет.

*Достоинством* рабочей программы является: организация сопровождения изучения дисциплины – размещение материалов дисциплины на образовательном сервере, таким образом, реализуется методическая обеспеченность аудиторной и самостоятельной работы.

В качестве дальнейшего совершенствования и развития содержания рабочей программы *рекомендуется* детализировать вид отчетности самостоятельной работы по темам, актуализировать перечень основной и рекомендуемой литературы.

На основании вышеизложенного можно заключить, что рабочая программа, автора *Гусева В.Г.* может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 15.04.05 «*Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*» по дисциплине «*Методы обеспечения качества машиностроительной продукции*» как базовый вариант в учебном процессе ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

Рецензент:

Генеральный директор ООО «Конструкторское бюро технологий машиностроения»



Дарсалия Р.Г.