

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов

« 27 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Метрологическая экспертиза и обеспечение контролепригодности изделий»**

Направление подготовки: **27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

Профиль/программа подготовки: **«Стандартизация и метрология»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
7	5/180	18	36	-	99	Экзамен (27), КП
Итого	5/180	18	36	-	99	Экзамен (27), КП

Владимир 2019

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовить бакалавров к производственно-технологической деятельности в части решения нормативно-правовых задач при разработке, изготовлении, испытании, эксплуатации и ремонте изделий для обеспечения единства и требуемой точности измерений.

Задачи:

- развитие знаний в области метрологической экспертизы и нормоконтроля нормативно-технической документации.
- формирование умения работы с информационными технологиями;
- развитие навыков чтения чертежей и других технических документов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Метрологическая экспертиза и обеспечение контролепригодности изделий» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: «Управление процессами», «Автоматизация измерений, контроля и испытаний», «Защита интеллектуальной собственности».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-1	частичное освоение	<i>способность участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов</i> <i>Знать:</i> стандарты, методические и нормативные материалы; <i>Уметь:</i> осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов; <i>Владеть:</i> способностью участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ
ПК-7	частичное освоение	<i>способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования, выявлять резервы, определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования</i> <i>Знать:</i> порядок экспертизы технической документации; <i>Уметь:</i> определять причины существующих недостатков и неисправностей в его работе, принимать



		меры по их устранению и повышению эффективности использования; <i>Владеть:</i> способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией оборудования
--	--	---

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Основные понятия и определения метрологической экспертизы и нормоконтроля технической документации	7	1-3	2	4		20	3/50	
2	Общие правила проверки конструкции изделия на технологичность	7	4-5	2	4		20	3/50	Рейтинг-контроль №1
3	Метрологическая экспертиза чертежей деталей.	7	6-8	6	12		20	9/50	Рейтинг-контроль №2
4	Метрологическая экспертиза технологической документации.	7	9-10	4	8		20	6/50	
5	Оценка качества научно-технической документации.	7	10-12	4	8		19	6/50	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:				<b>18</b>	<b>36</b>		<b>99</b>	<b>27/50</b>	<b>Экзамен (27)</b>
Наличие в дисциплине КП/КР					+				
Итого по дисциплине				<b>18</b>	<b>36</b>		<b>99</b>	<b>27/50</b>	<b>Экзамен (27)</b>

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### Раздел 1. Основные понятия и определения метрологической экспертизы и нормоконтроля технической документации

Тема 1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

1. Предмет, задачи и содержание дисциплины «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль»

Содержание темы. Обязанности и права нормоконтролера. Этапы организации процесса освоения новых изделий. Организация труда в службах контроля нормативно-технической документации.

Тема 2. Организация процесса проектирования, конструирования и освоения новых изделий.

Содержание темы. Классификация машиностроительных предприятий. Требования к современным конструкторским разработкам. Автоматизация конструирования. Патентно-правовые требования к конструкторским разработкам.

##### Раздел 2. Общие правила проверки конструкции изделия на технологичность

Тема 1. Технологический контроль к конструкторской документации.

Содержание темы. Цели и задачи. Показатели технологичности конструкции изделия. Общие правила обработки конструкции на технологичность. Внутренний, внешний и входной контроль конструкторской документации. Оформление замечаний и предложений при отработке КД на технологичность.

Тема 2. Основные и дополнительные показатели технологичности конструкции изделия. Содержание темы. Методика определения показателей технологичности изготовления изделия. Трудоемкость изготовления. Технологическая себестоимость. Коэффициенты использования и применимости материала, коэффициенты унификации и сборности, коэффициенты экономической значимости. Комплексный показатель технологичности конструкций. Базовый показатель технологичности. Расчетный уровень технологичности конструкции.

Тема 3. Требования обеспечения технологичности конструкции, сборочных единиц и деталей при разработке НТД.

Содержание темы. Общие требования к разрабатываемой конструкции. Задачи по обеспечению технологичности деталей, подвергаемых различным видам обработки. Литые детали. Штампуемые детали. Термообработка деталей. Требования к деталям, обрабатываемых резанием.

Тема 4. Анализ технологичности корпусных деталей.

Содержание темы. Заготовки, базы, групповая обработка, точные отверстия, шлицы и шпоночные пазы. Конструирование валов и осей. Проектирование зубчатых колес. Порядок проведения технологического контроля. Оформление замечаний и предложений при технологическом контроле КД.

### **Раздел 3. Метрологическая экспертиза чертежей деталей.**

Тема 1. Цели и задачи МЭ.

Содержание темы. Виды документации подлежащие МЭ. Нормы взаимозаменяемости по форме и расположению поверхностей при МЭ чертежей деталей. Взаимосвязь шероховатости поверхности с допусками размера и формы.

### **Раздел 4. Метрологическая экспертиза технологической документации.**

Тема 1. Цели и задачи МЭ.

Содержание темы. Виды технологической документации подлежащей МЭ. Пример экспертизы операционной карты. Замечания нормоконтролера.

### **Раздел 5. Оценка качества научно-технической документации.**

Тема 1. Термины и определения.

Содержание темы. Понятия дефекта, ошибки, погрешности. Требования к нормоконтролеру.

## **Содержание практических занятий по дисциплине**

### **Раздел 1. Основные понятия и определения метрологической экспертизы и нормоконтроля технической документации**

Тема 2. Организация процесса проектирования, конструирования и освоения новых изделий. Содержание практических занятий.

Расчет размерных цепей по методу «Максимум-минимум» и теоретико-вероятностному методу.

### **Раздел 2. Общие правила проверки конструкции изделия на технологичность**

Тема 4. Анализ технологичности корпусных деталей.

Содержание практических занятий.

Анализ норм точности

### **Раздел 3. Метрологическая экспертиза чертежей деталей.**

Тема 1. Цели и задачи МЭ.

Содержание практических занятий.

Проверка контролепригодности.

### **Раздел 4. Метрологическая экспертиза технологической документации.**

Тема 1. Цели и задачи МЭ.

Содержание практических занятий.

Разработка заключения нормоконтролера.

### **Раздел 5. Оценка качества научно-технической документации.**



Тема 1. Термины и определения.  
Содержание практических занятий.  
Подсчет и анализ ошибок в нормативно-технической документации

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Метрологическая экспертиза и обеспечение контролепригодности изделий» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема № 1);
- Тренинг (тема № 2);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 3-4);
- Анализ ситуаций (тема № 5).

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

По дисциплине предусмотрен текущий контроль успеваемости в форме рейтинг-контроля.

*Перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля:*

### **Рейтинг контроль 1**

1. Какими документами руководствуется нормоконтролер при нормоконтроле конструкторской документации?

- ГОСТами, СТО, руководящими документами (РД), срок действия которых истек не более чем на 1 месяц;
- только документами, действующими в момент проведения контроля;
- только регламентами.

2. Нормоконтролер имеет право:

- возвращать разработчику представленные документы без рассмотрения при отсутствии установленной комплектности и небрежном оформлении;
- вносить изменения в чертежи в соответствии с действующими документами;
- налагать на разработчиков некачественной документации дисциплинарные взыскания.

3. Каковы нормы проверки НТД за 8-часовой рабочий день?

- 5 листов формата А1;
- 40-50 листов формата А4;
- 100 листов формата А0.

4. Укажите начальные этапы организации процесса освоения новых изделий:

- постановка проблемы и проведение научно-исследовательских работ;
- разработка технического задания;
- изготовление и испытание опытного образца.

5. По каким видам документов должна проводиться метрологическая экспертиза и нормоконтроль?

- только по рабочим чертежам;
- по всей документации, не допуская выборочного контроля;
- только по спецификациям, детализовочным и сборочным чертежам.

6. Что является целью метрологической экспертизы чертежей деталей?

- возможность внести исправления в обнаруженные ошибки;
- установление возможности изменений установленных допусков;
- установление возможности контроля, заложенных в чертежах норм точности.

## **Рейтинг контроль 2**

1. Для какого типа производства характерно применение автоматических станков и линий, специального режущего и мерительного инструмента?

- мелкосерийного;
- среднесерийного;
- массового.

2. Что является целью метрологической экспертизы технологической документации?

- проверка соответствия норм точности, методов, средств, условий и процедур выполнения измерений;
- составление ведомости оснастки;
- установление показателей точности измерений.

3. Какие разработки входят в понятие интеллектуальной и промышленной собственности?

- регламенты;
- изобретения, патенты, программные продукты, промышленные образы и товарные знаки;
- руководящие документы.

4. Какие виды нормоконтроля различают в организации работ?

- контроль независимыми организациями;
- аудиторский, финансовый и технический контроль;
- внутренний, внешний и входной контроль.

5. Какими основными составляющими определяется технологичность изделия?

- затратами на изготовление;
- затратами на сборку изделия;
- производственными, эксплуатационными и ремонтными затратами.

6. Какие технологические документы подлежат метрологической экспертизе?

- сборочный чертеж, чертежи деталей, спецификации;
- регламенты, руководящие документы, стандарты организации и ведомости оснастки;
- карты эскизов, операционные и маршрутные карты, ведомость оснастки, спецификации технологических документов.

## **Рейтинг контроль 3**

1. Какими принципами руководствуется конструктор при простановке размеров?

- принципом экономичности конструкции;
- принципом ремонтнопригодности;
- принципами взаимозаменяемости

2. По каким параметрам производится технологический контроль чертежей деталей?

- по допускам и посадкам;
- по ГОСТам и Регламентам;
- по размерам, допускам, по отклонениям формы и микронеровностям поверхностей детали.

3. Каким образом оформляются замечания нормоконтролера при проверке чертежей деталей?

- вопросительными знаками вблизи элемента, подлежащего исправлению;
- на оборотной стороне листа представленного документа, мягким карандашом с указанием замечаний;
- кружком с цифрой вблизи элемента подлежащего исправлению.

4. Какие термины применяют при оценке качества технической документации?

- дефект, ошибка, погрешность;
- брак, неликвидность, негодность;
- непригодность, брак, небрежность.

5. Какие три группы ошибок допускаются разработчиками технической документации?

- ошибки, приводящие к исправимому и неисправимому браку;
- ошибки, приводящие к поломке оборудования;
- ошибки требующие дополнительных затрат на их устранение.

6. Укажите основные требования к личным качествам нормоконтролера:

- склонность к систематике и порядку, принципиальность и твердость;
- образованность, начитанность и умение уступать в сложных ситуациях;
- твердость во всех случаях при взаимоотношениях с подчиненными.



Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

*Перечень вопросов к экзамену:*

1. Цели и задачи метрологической экспертизы и нормоконтроля технической документации.
2. Обязанности и права нормоконтролера.
3. Этапы организации процесса освоения новых изделий.
4. Виды технической документации подлежащей метрологической экспертизе.
5. Организация труда в службах контроля технической документации.
6. Классификация машиностроительных предприятий.
7. Требования к современным конструкторским разработкам. Автоматизация конструирования..
8. Метрологическая экспертиза технической документации на средства измерения.
9. Единая система конструкторской документации (ЕСКД), единая система технологической документации (ЕСТД).
10. Единая система допусков и посадок (ЕСДП), единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП).
11. Патентно-правовые требования к конструкторским разработкам.
12. Содержание метрологической экспертизы карты эскизов процесса механической обработки.
13. Содержание метрологической экспертизы операционной карты технологического процесса механической обработки.
14. Основные и дополнительные показатели технологичности конструкции изделий.
15. Метрологическая экспертиза заявки и технического задания.
16. Основные виды нормативных документов и соответствующие объекты анализа при метрологической экспертизе.
17. Общие правила отработки конструкции изделий на технологичность.
18. Метрологическая экспертиза типового чертежа заданной детали.
19. Нормоконтроль типового чертежа заданной детали на соответствие нормам точности по чертежу аналогичному домашнему заданию.
20. Методика выбора параметров микронеровностей в зависимости от допусков размера и формы.
21. Методика выбора средств измерений для контроля параметров деталей типа вал-втулка.
22. Классификация ошибок допускаемых разработчиком технической документации.
23. Оформление замечаний и предложений нормоконтролера.
24. Оценка качества технической документации.
25. Технологические требования к деталям подвергающимся термической обработке.
26. Технологические требования к литым деталям.
27. Технологические требования к штампуемым деталям.
28. Технологические требования к деталям обрабатываемым резанием.
29. Общие правила конструирования типовых деталей.
30. Требования к нормоконтролерам.

Самостоятельная работа студента

*Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы дисциплины:*

1. Каковы цели и задачи метрологической экспертизы?
2. В чем заключаются обязанности и права нормоконтролера?
3. Какова организация труда в службах контроля технической документации?
4. Какие параметры входят в классификационные предприятия?
5. Каковы требования к выпуску конструкторской документации при автоматизированном проектировании?
6. Какой порядок технологического контроля конструкторской документации?
7. Какие существуют формы технологического контроля?
8. Каким образом связаны микронеровности поверхности с допусками размера и формы?
9. В чем заключается понятие технологичности конструкции?
10. Каковы требования к деталям, обрабатываемым резанием?
11. Каков порядок метрологической экспертизы чертежей деталей?

12. Какова методика средств измерений при анализе чертежа детали?
13. Как обозначается допуск отверстия и допуск вала на чертеже детали?
14. Как оформляются замечания эксперта по метрологической экспертизе и нормоконтролю?
15. Ошибки какого рода могут быть найдены в процессе нормоконтроля чертежей деталей?

#### Курсовой проект

Каждому студенту выдается индивидуальное задание - согласно вариантов таблицы.

После проведения расчетной части самостоятельной работы студенты выполняют проектную часть в виде рабочих чертежей заданных деталей, с учетом обнаруженных замечаний и предложений нормоконтролера.

№ варианта	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Деталь типа вал.	КП 006	КП05Д	КП02.05Д	КП003	КП06.003	КП004	КП0	КП03	КП00
Деталь типа крышка или шестерня.	КП 0	КП00	КП09	КП04	КП06	КП02	КП0Д	КП009	КП13

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
КП19.02	КП10.02	КП0.01	КП000	КП00	КП000Д	КП0Д	КП03	КП01	КП.0Д	КП8
КП0Д	КП9.00	КП0.00	КП0.02	КП06	КП4.02	КП5.0	КП0Д	КП.Д	КП.00	КПС

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Кудяров, Ю.А. Метрологическая экспертиза технической документации: Учеб. пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Кудяров, Н.Я. Медовикова. — Электрон. дан. — М. : АСМС (Академия стандартизации, метрологии и сертификации), 2015. — 145 с.	2015		<a href="http://e.lanbook.com/view/book/69296/">http://e.lanbook.com/view/book/69296/</a>
2. Кудяров, Ю.А. Метрологическая экспертиза технической документации: Учеб. пособие [Электронный ресурс] : / Ю.А. Кудяров, Н.Я. Медовикова. — Электрон. дан. — М. : АСМС (Академия стандартизации, метрологии и сертификации), 2015. 144 с.	2015		<a href="http://e.lanbook.com/view/book/72184/">http://e.lanbook.com/view/book/72184/</a>



3. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебник/Боларев Б.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 304 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006382-5	2013		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=486838">http://znanium.com/bookread2.php?book=486838</a>
4. Задания и методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации»/ВлГУ:сост.:Орлов Ю.А.,Смирнов А.А. Изд-воВлГУ,2013.-108с..	2013		<a href="http://vlsu.bibliotek.ru">http://vlsu.bibliotek.ru</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 432 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0, 600 экз.	2013		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=418765">http://znanium.com/bookread2.php?book=418765</a>
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.: 60x90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8, 500 экз.	2014		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=424613">http://znanium.com/bookread2.php?book=424613</a>
3. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: Учебное пособие / Д.Д. Грибанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 127 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009677-3, 200 экз.	2015		<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=452862">http://znanium.com/bookread2.php?book=452862</a>

## 7.2. Периодические издания

1. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». Издательство:

Общество с ограниченной ответственностью Издательство Научтехлитиздат. ISSN: 2073-0004.

2. Журнал «Стандарты и качество». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью

Рекламно-информационное агентство. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.

3. Журнал «Качество. Инновации. Образование». Издатель: Фонд «Европейский центр по качеству». ISSN: 1999-513X.

## 7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система.

2. <https://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.

3. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система.

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся в аудитории 310-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Windows. Office. AutoCAD/.

Рабочую программу составил Орлов Ю.А. Ю.А.  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) ООО "ММТ РУБТ" зам. ин. директора Кошкин Л.Н. Л.Н.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКР

Протокол № 1 от 27.08.19 года

Заведующий кафедрой Орлов Ю.А. Ю.А.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 27.03.01 "Стандартизация и метрология"

Протокол № 1 от 27.08.19 года

Председатель комиссии Орлов Ю.А. Ю.А.  
(ФИО, подпись)