

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)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Машиностроения
и автомобильного
транспорта
Елкин А.И.
« 30 » августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрологическая экспертиза и обеспечение контролепригодности изделий
машиностроения»

направление подготовки / специальность

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

направленность (профиль) подготовки

«Стандартизация и метрология»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Метрологическая экспертиза и обеспечение контролепригодности изделий машиностроения» - 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

Дисциплина «Метрологическая экспертиза и обеспечение контролепригодности изделий машиностроения» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

ПК-2. Способен выполнять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений, состояния и применения средств измерений	ПК-2.1. Знает нормативно-техническую базу, типы средств измерений, используемых в профессиональной деятельности	Знает законодательство РФ по техническому регулированию, обеспечению единства измерений, термины и определения в метрологии и технических системах.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-2.2. Умеет выполнять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений;	Умеет работать с актуальной технической документацией	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-2.3. Владеет навыками контроля соответствия рабочих эталонов, средств поверки и калибровки требованиям, указанных в нормативно-технической документации, навыками анализа и определения потребности подразделения в рабочих эталонах, средства поверки и калибровки, навыками подбора и приобретения рабочих эталонов, средств поверки и калибровки	Владеет средствами компьютерной техники для разработки рабочих чертежей, при нормировании требований по форме, расположению, волнистости и микронеровностям поверхностей деталей машин	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ПК-5. Способен проводить метрологическую экспертизу технической документации	ПК-5.1. Знает методы проведения метрологической экспертизы технической документации на технологическое	Знает причины снижения качества продукции, работы и услуг при отсутствии метрологической экспертизы и	Тестовые вопросы Ситуационные задачи

	оборудование, требования к точности технологической оснастки; конструктивные и метрологические характеристики средств измерений	нормоконтроля технической документации (НТД)	Практико-ориентированное задание
	ПК-5.2. Умеет проводить метрологическую экспертизу технической документации, проводить оценивание технических решений в части метрологического обеспечения	Умеет разрабатывать планы мероприятий в службах контроля НТД	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-5.3. Владеет навыками принятия технических решений по выбору измеряемых параметров, установлению требований к точности измерений, выбору методов и средств измерений, их обслуживанию, организации контроля обеспечения и поддержания качества технологической цепочки	Владеет приемами организаций труда в службах контроля НТД.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
ПК-7 Способен разрабатывать и внедрять нормативные документы организации в области метрологического обеспечения	ПК-7.1. Знает нормативные документы организации в области метрологического обеспечения, действующее законодательство Российской Федерации и международные документы в области законодательной метрологии по вопросам метрологической прослеживаемости к единицам величин международной системы единиц; технологические возможности и области применения средств измерений;	Знает государственные стандарты, нормы, правила и другую НТД для проведения текущего контроля работ конструкторской и технологической документации	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-7.2. Умеет разрабатывать и внедрять нормативные документы организации в области метрологического обеспечения, проводить анализ обеспеченности нормативными документами в области метрологического обеспечения, осуществлять оценку состояния нормативной базы, выявлять потребности в актуализации нормативной базы	Умеет использовать методы теории вероятности и метрологической экспертизы при оформлении нормативных документов.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание
	ПК-7.3. Владеет навыками разработки нормативных документов организации в области метрологического обеспечения, внесения изменений в действующую нормативную документацию; подготовки научных обзоров и публикаций.	Владеет методами оформления документов удостоверяющих их качество.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет: для очной формы обучения - 3 зачетных единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Раздел 1. Основные понятия и определения метрологической экспертизы и нормоконтроля технической документации.	7	1-3	2	4		4	7	
2	Раздел 2. Общие правила проверки конструкции изделия на технологичность	7	4-6	3	6			8	Рейтинг-контроль № 1
3	Раздел 3. Метрологическая экспертиза чертежей деталей.	7	7-9	3	6		5	8	Рейтинг-контроль № 2
4	Раздел 4. Метрологическая экспертиза средств измерений для оценки контролепригодности изделий машиностроения	7	10-11	3	6		5	8	
5	Раздел 5. Оценка качества научно-технической документации.	7	12	3	6		5	8	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 7 семестр:				14	28			39	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР		КП							
Итого по дисциплине				14	28			39	экзамен (27)

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. Цели метрологической экспертизы (МЭ) конструкторско-технологической документации (КТД). Основные задачи МЭ КТД. Организация труда при проведении МЭ на предприятии. Планирование метрологической экспертизы. Документация,

подлежащая метрологической экспертизе. Порядок проведения и оформления метрологической экспертизы. Требования к квалификации специалистов, проводящих МЭ и нормоконтроль (НК). Права и обязанности специалиста по МЭ и НК. Нормативная база для проведения МЭ.

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 конструкторской документации.

Содержание темы. Цели и задачи. Показатели технологичности конструкции изделия. Общие правила отработки 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 применяемости 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. Проектирования 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 средств измерений для оценки контролепригодности изделий машиностроения.

Тема 1. Цели и задачи МЭ.

Содержание темы. Оценка нормативно-метрологических характеристик средств измерений для измерения параметров изделий машиностроения

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

Содержание практических занятий.

Изучение нормативно-технической документации по МЭ и НК.

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 чертежей деталей

Содержание практических занятий.

Проверка контролепригодности типовых чертежей деталей.

Раздел 4. Метрологическая экспертиза средств измерений для оценки контролепригодности изделий машиностроения.

Тема 1. Цели и задачи МЭ технологической документации.

Содержание практических занятий.

Разработка заключения нормоконтролера по МЭ технологической документации.

Раздел 5. Оценка качества нормативно-технической документации.

Тема 1. Термины и определения.

Содержание практических занятий.

Подсчет и анализ ошибок в нормативно-технической документации

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

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3)

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.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

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.

17Общие правила обработки 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.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

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.	КП006	КП05Д	КП02.05Д	КП003	КП06.003	КП004	КП0	КП03	КП00

Деталь типа крышка или шестерня.	КПО	КПО0	КПО9	КПО4	КПО6	КПО2	КПОД	КПО09	КП13
--	-----	------	------	------	------	------	------	-------	------

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
КП19.02	КП10.02	КПО.01	КПО00	КПО0	КПО00Д	КПОД	КПО3	КПО1	КП.0Д	КП8
КПОД	КП9.00	КПО.00	КПО.02	КПО6	КОП4.02	КП5.0	КПОД	КП.Д	КП.00	КПС

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность	
		Наличие в электронном каталоге ЭБС	
1	2	3	4
Основная литература*			
1. Кайнова В.Н., Зимина Е.В., Кутайкин В.Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации. Учебное по-сobie. М., Лань, 2019-500 с. ISBN № 9785811434824	2019		https://e.lanbook.com/book/115488?category=931
2. Кудеяров, Юрий Алексеевич. Метрологическая экспертиза технической документации [Текст] : учебное пособие / Ю. А. Кудеяров, Н. Я. Медовикова ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации (АСМС). - Москва : АСМС, 2017. - 141, [2] с. : ил., табл.; 21 см.; ISBN 978-5-93088-184-4 : 1500 экз.	2017		http://e.lanbook.com/view/book/72184/
3. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: Учебник/БоларевБ.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 304 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-006382-5	2021		https://znanium.com/catalog/document?id=370818
Дополнительная литература			
1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебник / В.И. Колчков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 432 с.: 70х100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-91134-784-0, 600 экз.	2019		https://znanium.com/catalog/document?id=352252
2. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 256 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-16-004750-8, 500 экз.	2019		https://znanium.com/catalog/document?id=342245
3. Основы метрологии, сертификации и стандартизации: Учебное пособие / Д.Д. Грибанов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 127 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-009677-3, 200 экз.	2019		https://znanium.com/catalog/document?id=330611

6.2. 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.

6.3. Интернет-ресурсы

1. <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система.
2. <https://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
3. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система.

7. 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 и лабораторные проводятся в аудитории 310-2.

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

Рабочую программу составил Орлов Ю.А., доц. каф. УКТР

(ФИО, должность, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) зам. директора АНО «УНИЦ» Нуждин В.Ф.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой Орлов Ю.А.

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

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Председатель комиссии Орлов Ю.А., зав. кафедрой УКТР