

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал
Кафедра технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
д-р техн. наук
Н.В. Лобов
« 18 » 2016 г.



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа прикладного бакалавриата

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль) программы бакалавриата **Автомобильный сервис**

Квалификация выпускника **Бакалавр**

Выпускающая кафедра **Естественнонаучных дисциплин**

Форма обучения **Очная, очно-заочная, заочная**

Курс: 2

Семестр(ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП): 2

Часов по рабочему учебному плану (БУП): 72

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: **4** Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Лысьва 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» разработан на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015 № 1470;

– Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от «19» декабря 2013 г.;

- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль бакалавриата Автомобильный сервис, утвержденной «28» апреля 2016 г.;

–Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль бакалавриата Автомобильный сервис, утвержденного «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Экономика отрасли и предприятия», «Производственный менеджмент и маркетинг», «Сертификация и лицензирование», «Управление качеством». Прикладное программирование», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик
канд.экон. наук,

доцент



А.А. Лунегова

Рецензент
канд.тех. наук,

доцент



Т.О. Сошина

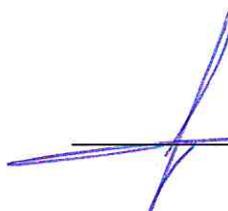
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технических дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 02.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину
канд. тех. наук, доц.



Д.С. Балабанов

Заместитель заведующего кафедрой
по направлению
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов,
канд. экон. наук, доц.



А.А. Владыкин

Согласовано

Начальник управления образовательных
программ ПНИПУ,
канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР
ЛФ ПНИПУ



Н.Н. Третьякова

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины - изучение основных положений теории метрологии и метрологического обеспечения, принципов взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам, практики установления допусков и посадок, практики технических измерений, основных понятий стандартизации и сертификации для достижения высокого качества продукции при высокой эффективности труда.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные компетенции:

- способность выполнять работы в области профессиональной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

изучение теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации; правовых основ и систем стандартизации и сертификации; основ взаимозаменяемости, нормирования точности;

формирование умений анализа и обработки результатов измерений; применения стандартов и других нормативных материалов, справочной и технической литературы; современных методов и средств измерений; расчета и нормирования точности геометрических параметров изделия.

1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- основные положения метрологии, стандартизации и сертификации;
- основы нормирования точности и взаимозаменяемости изделий по геометрическим параметрам;
- единая система допусков и посадок (ЕСДП);
- методы и средства измерения
- методы выбора контрольно-измерительных средств по точности;
- методы обработки многократных измерений.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является *обязательной* при освоении ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль бакалавриата Автомобильный сервис.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-11	Способность выполнять работы в области профессиональной		Экономика отрасли и предприятия

деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю		Производственный менеджмент и маркетинг Сертификация и лицензирование Управление качеством
--	--	--

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

Знать:

- теоретические основы метрологии;
- закономерности формирования результата измерения;
- алгоритмы обработки многократных измерений;
- организационные, научные, методические и правовые основы метрологии;
- основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации;
- нормативно-правовые документы системы технического регулирования;
- существующие стандарты и другие нормативные документы, связанные с взаимозаменяемостью, средствами измерений и сертификацией, применяемые в процессе разработки, производства и эксплуатации транспортного оборудования.

Уметь:

- использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;
- выполнять технические измерения, пользоваться современными измерительными средствами;
- пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;
- пользоваться стандартами;
- выбирать средства измерений.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-

11.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-11

Код ПК-11	Формулировка компетенции
	Способность выполнять работы в области профессиональной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю

Код ПК-11.Б1.Б.21	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Способность демонстрировать знания основ метрологии, правовых основ и систем стандартизации и сертификации, применять методы контроля качества изделий и процессов в сфере профессиональной деятельности; выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации

3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 2 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1., 3.2., 3.3.

3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость всего ч/ЗЕ
			Аудиторная (контактная) работа					СРС	Итоговые контролы	
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
1	Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение	Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение и единство измерений	2	2				4		6
		Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений и метрологическая служба	2	2				2		4
		Тема 3. Средства измерения и контроля. Погрешности измерений	8	2		6		4		12
		Тема 4. Основы и объекты стандартизации	1	1				2		3
		Тема 5. Основные положения системы сертификации	2	1			1	2		4
Всего по модулю:			15	8	6	1	14		29/0,8	
2	Раздел 3. Основные понятия нормирования точности	Тема 6. Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках	8	2		6		6		14
		Тема 7. Система допусков и посадок	2	2				4		6
		Тема 8. Нормирование требований к шероховатости поверхности	1	1				4		5
		Тема 9. Нормирование точности формы и расположения поверхностей	7	1		6		4		11
		Тема 10. Размерные цепи и методы их расчета	3	2			1	4		7
Всего по модулю:			21	8	12	1	22		43/1,2	
Итоговая аттестация:								зачет		
Итого:			36	16	18	2	36		72/2	

3.2. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость всего ч/ЗЕ		
			Аудиторная (контактная) работа							СРС	Итоговый контроль
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение	Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение и единство измерений	2	2					6		8
		Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений и метрологическая служба							6		6
		Тема 3. Средства измерения и контроля. Погрешности измерений	2			2			6		8
		Тема 4. Основы и объекты стандартизации							6		6
		Тема 5. Основные положения системы сертификации	1				1		6		7
Всего по модулю:			5	2		2	1	30		35/1,0	
2	Раздел 3. Основные понятия нормирования точности	Тема 6. Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках	4	2		2		6		12	
		Тема 7. Система допусков и посадок						6		8	
		Тема 8. Нормирование требований к шероховатости поверхности						6		8	
		Тема 9. Нормирование точности формы и расположения поверхностей						4		8	
		Тема 10. Размерные цепи и методы их расчета	1				1		6		7
Всего по модулю:			5	2		2	1	28		33/1,6	
Итоговая аттестация:									зачет	4	
Итого:			10	4		4	2	58	4	72/2	

3.3. Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторного занятия
1.	3	Измерение размеров деталей с применением штангенинструментов
2.	3	Измерения микрометрическим инструментом
3.	3	Определение шероховатости поверхности детали
4.	6	Инструментальный микроскоп
5.	9	Изучение основных видов стандартов

4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия, формулы, теоремы;

3. Особое внимание следует уделить выполнению лабораторных работ, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением лабораторных работ рекомендуется изучить необходимый теоретический материал;

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

Тема 1. Основные цели метрологического обеспечения. Принципы метрологического обеспечения.

Тема 2. Государственная система обеспечения единства измерений.

Тема 3. Общая классификация методов измерений.

Тема 3. Обработка результатов многократных измерений.

Тема 4. Основные положения государственной системы стандартизации.

Тема 5. Сертификация. Ее роль в повышении качества продукции.

Тема 6. Исполнительный размер. Правила постановки размеров на чертеже.

Тема 7. Единая система допусков и посадок. Обозначение допусков и посадок на чертеже.

Тема 8. Требования к указанию шероховатости на чертеже.

Тема 9. Требования к указанию нормы точности форм и расположения на чертеже.

Тема 10. Размерные цепи и их расчет.

4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
-----------------------	--	---------------------

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала	2
3	Изучение теоретического материала	4
4	Изучение теоретического материала	2
5	Изучение теоретического материала	2
6	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Выполнение контрольной работы	2
7	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к аудиторным занятиям	1
	Выполнение контрольной работы	2
8	Изучение теоретического материала	2
	Выполнение контрольной работы	2
9	Изучение теоретического материала	2
	Выполнение контрольной работы	2
10	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Выполнение контрольной работы	2
	Итого: в Ч / в ЗЕ	36 / 1,0

4.2. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

По большинству темам дисциплины проводятся лекционные занятия с использованием мультимедийной техники. В процессе изложения теоретического материала внимание акцентируется на вопросах более интересных для студентов. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. После изучения темы дисциплины в час лекционных занятий студенты в часы самостоятельной работы должны пользуясь конспектом лекций повторить материал, пользуясь основной литературой более глубоко разобраться в проблемных вопросах, на которые акцентировано внимание лектора.

Проведение лабораторных занятий основывается на активном методе обучения. Учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал, после чего выполняют практическую часть работы. Место преподавателя на занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Контроль результатов усвоения дисциплины осуществляется путем индивидуальной защиты лабораторных работ.

5.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- тестирование;
- контрольные работы.

5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Зачёт

Порядок проведения зачёта

Зачёт устанавливается как форма промежуточной аттестации по дисциплине.

Зачёт охватывает содержание дисциплины, изучаемой в течение семестра.

Сроки и место проведения зачёта планируются расписанием учебного процесса. Зачёт принимается преподавателем-лектором.

Зачёт по дисциплине получают студенты, имеющие положительные оценки по текущему контролю по дисциплине и выполнившие полностью все виды работ, предусмотренные в данном семестре. Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по выполненным лабораторным работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма зачёта.

Результат сдачи зачёта оценивается в режиме «зачтено» и «не зачтено». Запись «зачтено» заносится в экзаменационную ведомость и зачётную книжку студента, запись «не зачтено» выставляется только в экзаменационную ведомость.

Перечень типовых вопросов для подготовки зачёту

1. Понятие о взаимозаменяемости. Виды и степень взаимозаменяемости.
2. Виды размеров. Отклонения, погрешности размера.
3. Основные определения в допусках и посадках (предельные отклонения, допуск, поле допуска, нулевая линия и т.д.).
4. Допуск посадки. Посадки в системе отверстия и системе вала.
5. Методика построения допусков и посадок гладких соединений (ЕСДП).
6. Определение основных отклонений валов и отверстий.
7. Классификация отклонений геометрических параметров деталей.
8. Отклонения формы цилиндрических поверхностей.
9. Нормирование и обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей.
10. Шероховатость поверхностей, её параметры и обозначение на чертежах. Выбор параметров шероховатости.
11. Понятие о метрологии и её задачах, о технических измерениях и контроле.
12. Виды и методы измерений. Меры, эталоны.
13. Погрешности измерения.

14. Принципы построения систем допусков и посадок типовых соединений деталей машин.
15. Допуски и посадки шпоночных соединений призматическими шпонками.
16. Допуски и посадки шлицевых соединений
17. Понятие о линейных конструкторских размерных цепях. Условное изображение размерной цепи.
18. Классификация размерных цепей.
19. Цели и методы расчета размерных цепей.
20. Методы стандартизации.
21. Принципы и методы стандартизации.
22. Унификация машин, их составных частей и деталей. Виды унификации.
23. Агрегатирование машин и других изделий.
24. Комплексная и опережающая стандартизация.
25. Организационная основа сертификации и ее функции.
26. Управление качеством продукции. Показатели качества. Системы качества.
27. Международные организации по стандартизации и качеству продукции.
28. Основные цели, принципы и виды сертификации.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
23.03.03	4	15 чел.	Основная литература		
			1.Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. – М. : ФОРУМ, 2008. – 208 с.	6	
			2.Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев. – М. : Логос, 2004. – 536 с.	59	
			Дополнительная литература		
			1. Ильянков, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении [Текст] : Практикум : учебное пособие для студентов учреждений СПО / А.И. Ильянков, Н.Ю. Марсов, Л.В. Гутюм. - 4-е изд., стер. - М. : ИЦ Академия, 2014. - 160 с. : ил.	2	
			2.Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник для СПО / И.М. Лифиц. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 411 с. – (Профессиональное образование).	1	
			3.Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация, сертификация. Сборник лабораторный и практических работ: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. – М.: Юрайт, 2016. – 176 с. – (Университеты России).	2	
			4.Никифоров, А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев. – 2-е изд. – М. : Высшая школа, 2003. – 422 с. : ил.	5	
			Электронные ресурсы		
			1.Метрология, стандартизация и сертификация/ М.С. Волковой, Е.Е. Суханов, Ю.Н. Хижняков, А.А. Южаков; под общ. ред. проф. А.А. Южакова; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 342 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=463 , свободный.	ЭР	
2.Щапова, И.Н. Метрология, стандартизация и сертификация/ И.Н. Щапова; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003. – 69 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2959 , свободный.	ЭР				
3.Матушкин, Н.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Методы и средства измерения физических величин/ Н.Н. Матушкин, Е.Е. Суханов; Перм. гос. техн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2001. – 125 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2895 , свободный.	ЭР				
4.Стандартизация/ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов, И.А. Коротков. – Электрон. версия учебного пособия. – М.: Славянская школа, 2002. – 363 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3434 , свободный.	ЭР				
5.Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация / В.С.Коротков, А.И. Афонасов.— Электрон. версия учебника.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 187 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=34681 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР				

Лунегова А.А.

	<p>6. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация/Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. — Электрон. версия учебника. — Саратов: Вузовское образование, 2012.— 790 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=34757 , по IP-адреса м комп. сети ПНИПУ.</p>	ЭР
	<p>7. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум/ В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон. версия учебного пособия. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/61361 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p>	ЭР
	<p>8. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — 2-е изд., стер. — Электрон. версия учебного пособия. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91067 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p>	ЭР
	<p>9. Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания / под ред. А.В. Потанина; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. — 105 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3239 , свободный.</p>	ЭР
	<p>10. Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Сост. Т.Н. Андрюхина. — Электрон. версия учебного пособия. — Саратов: Вузовское образование, 2016.— 14 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=54497 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p>	ЭР
	<p style="text-align: center;">Периодические издания</p> <p>1. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.</p> <p>2. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2017 гг.</p> <p>3. Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. — Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/ , свободный.</p> <p>4. Наука и жизнь: научно-популярный журнал/Учредитель АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь». — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2004-2017 гг.</p> <p>5. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/ , свободный.</p>	ЭР

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____



И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:

на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой:

на 01.09.2016 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

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

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Программное обеспечение не требуется.

6.3.2. Перечень информационных справочных систем

Информационные справочные системы не требуются.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Лаборатория общетехнических дисциплин	Кафедра ТД	203 С	51,9	26

7.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1.	Концевые меры длины	5	оперативное управление	203 С
2.	Штангенинструменты	8		
3.	Микрометрические инструменты	5		
4.	Индикаторные нутромеры	4		
5.	Предельные калибры	6		
6.	Микроскопы	2		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»
Лысьвенский филиал



УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры ТД
протокол №2 от 14.09. 2016

Заведующий кафедрой


Д.С.Балабанов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы
подготовки бакалавров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Автомобильный сервис
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Естественнонаучных дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная
Курс: 2	Семестр: 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану (БУП):	2
Часов по рабочему учебному плану (БУП):	72ч.
Виды промежуточного контроля:	
Зачет:	4 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»** и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»**, утвержденной «16» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент

14.09.2016 г.

дата

Лунегова

подпись

канд. экон. наук А.А. Лунегова

степень, звание, Ф.И.О.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании одной компетенции: ПК-11.

В рамках учебного плана образовательной программы в 4-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируется следующая дисциплинарная часть компетенций:

ПК-11.Б1.Б21 Способность демонстрировать знания основ метрологии, правовых основ и систем стандартизации и сертификации, применять методы контроля качества изделий и процессов в сфере профессиональной деятельности; выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (4-го семестра базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний и усвоенных умений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий всех практических занятий и зачёта, а также успешной защиты отчетов по лабораторным занятиям. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	текущий и промежуточный				итоговый
	Т	ТО	РГР	КР	Зачёт
Усвоенные знания					
3.1 знать теоретические основы метрологии;	T1	TO1			ТВ*
3.2 знать закономерности формирования результата измерения;	T1	TO2			ТВ*
3.3 знать алгоритмы обработки многократных измерений;	T2	TO2			ТВ*
3.4 знать организационные, научные, методические и правовые основы метрологии;	T2	TO1			ТВ*
3.5 знать основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации;	T1	TO1			ТВ*
3.6 знать нормативно-правовые документы системы технического регулирования;	T1	TO2			ТВ*
3.7 знать существующие стандарты и другие нормативные документы, связанные с взаимозаменяемостью, средствами измерений и сертификацией, применяемые в процессе разработки, производства и эксплуатации транспортного оборудования.	T2	TO2			ТВ*
Освоенные умения					
У.1 уметь использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме, достаточном для решения эксплуатационных задач;				КР	ПЗ*
У.2 уметь выполнять технические измерения, пользоваться современными измерительными средствами;				КР	ПЗ*

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	текущий и промежуточный				итоговый
	Т	ТО	РГР	КР	Зачёт
У.3 уметь пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;				КР КР	ПЗ*
У.4 уметь пользоваться стандартами;				КР	ПЗ*
У.5 уметь выбирать средства измерений.				КР	ПЗ*

Т – тестирование по теме; ТО – теоретический опрос; РГР – расчётно-графическая работа; КР – контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачёта, проводимая по результатам текущего и промежуточного контроля.

* – в случае проведения аттестационного испытания

2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования

2.1. Текущий и промежуточный контроль

2.1.1. Тестирование

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые задания тестирования:

1. Укажите цель метрологии:

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
- 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
- 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
- 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
- 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.

2. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

- 1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;
- 2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;+
- 3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

3. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

- 1) законодательная метрология;
- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

4. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:

- 1) законодательная метрология;

- 2) практическая метрология;
- 3) прикладная метрология;
- 4) теоретическая метрология;
- 5) экспериментальная метрология.

5. Как называется качественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

6. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

7. Как называется значение физической величины, найденное экспериментальным путем и настолько близкое к истинному, что для поставленной задачи может его заменить:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое.

8. Как называется фиксированное значение величины, которое принято за единицу данной величины и применяется для количественного выражения однородных с ней величин:

- 1) величина;
- 2) единица величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) показатель;
- 5) размер.

9. Как называется единица физической величины, условно принятая в качестве независимой от других физических величин:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) основная.

10. Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

- 1) основная;
- 2) производная;
- 3) системная;
- 4) кратная;
- 5) дольная.

11. Как называется единица физической величины в целое число раз больше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

12. Как называется единица физической величины в целое число раз меньше системной единицы физической величины:

- 1) внесистемная;
- 2) дольная;
- 3) кратная;
- 4) основная;
- 5) производная.

13. Как называется совокупность операций, выполняемых для определения количественного значения величины:

- 1) величина;
- 2) значение величин;
- 3) измерение;
- 4) калибровка;
- 5) поверка.

14. Укажите виды измерений по способу получения информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) совместные;
- 7) совокупные.

15. Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

16. Укажите виды измерения по характеру изменения получаемой информации в процессе измерения:

- 1) динамические;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

17. Укажите виды измерений по отношению к основным единицам

- 1) абсолютные;
- 2) динамические;

- 3) косвенные;
- 4) относительные;
- 5) прямые;
- 6) статические.

18. При каких видах измерений искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений:

- 1) при динамических;
- 2) при косвенных;
- 3) при многократных;
- 4) при однократных;
- 5) при прямых;
- 6) при статических.

19. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких одноименных величин, а значение искомой величины находят решением системы уравнений:

- 1) дифференциальные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

20. Укажите виды измерений, при которых определяются фактические значения нескольких неоднородных величин для нахождения функциональной зависимости между ними:

- 1) преобразовательные;
- 2) прямые;
- 3) совместные;
- 4) совокупные;
- 5) сравнительные.

21. Укажите виды измерений, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин:

- 1) абсолютные;
- 2) косвенные;
- 3) многократные;
- 4) однократные;
- 5) относительные;
- 6) прямые.

22. Какие средства измерений предназначены для воспроизведения и/или хранения физической величины:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки;
- 6) измерительные преобразователи;
- 7) стандартные образцы материалов и веществ;
- 8) эталоны.

23. Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства:

- 1) вещественные меры;
- 2) индикаторы;
- 3) измерительные приборы;
- 4) измерительные системы;
- 5) измерительные установки.

Типовые шкала и критерии оценки результатов тестирования приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.1.2. Контрольные работы

Согласно РПД запланирована одна рубежная контрольная работа (КР) после освоения студентами учебного модуля 2 "Основные понятия нормирования точности"

Типовое задание КР:

1. Определение числовых значений отклонений размеров, допусков размеров.

Для заданного исполнительного размера определить: числовые значения отклонений размера, допуск размера, предельные размеры, построить графическое изображение исполнительного размера. Размер: $\text{Ø}18\text{h}7$

2. Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки

В двух сопряжениях типа вал-отверстие известны, соответственно, номинальный размер сопряжения, допуски отверстия и вала, верхнее отклонение вала (отверстия), минимальный зазор (натяг) в соединении. Построить схемы расположения полей допусков деталей сопряжений. На схемах указать предельные отклонения. Определить для каждого из заданных сопряжений:

- 1) предельные отклонения вала и отверстия;
- 2) наибольший зазор (натяг) и допуск посадки;
- 3) предельные размеры отверстия и вала.

3. Выбор и назначение посадок гладких соединений на изделия машиностроения. Построить поле допуска посадки: $\text{Ø}30 \text{T}8/\text{g}7$

2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная защита отчетов по лабораторным работам и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация в 4 семестре, согласно РПД, проводится в виде зачёта по дисциплине.

Порядок проведения, критерии оценки результатов сдачи промежуточной аттестации, а также перечень теоретических вопросов и типовых практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации доводится обучающимся, как правило, на первом занятии по дисциплине и может быть уточнен не позднее, чем за месяц до контрольного мероприятия.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта. Зачёт по дисциплине основывается на результатах выполнения контрольных работ и защиты отчетов по лабораторным работам студента по данной дисциплине.

При недостаточном охвате всех модулей дисциплины предыдущим контролем во время зачёта может проводиться дополнительный контроль.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачёта приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачёта по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания, которое включает теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и/или практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.2.1. Типовые вопросы и задания для зачёта по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Понятие о взаимозаменяемости. Виды и степень взаимозаменяемости.
2. Виды размеров. Отклонения, погрешности размера.
3. Основные определения в допусках и посадках (предельные отклонения, допуск, поле допуска, нулевая линия и т.д.).
4. Допуск посадки. Посадки в системе отверстия и системе вала.
5. Методика построения допусков и посадок гладких соединений (ЕСДП).
6. Определение основных отклонений валов и отверстий.
7. Классификация отклонений геометрических параметров деталей.
8. Отклонения формы цилиндрических поверхностей.
9. Нормирование и обозначения предельных отклонений формы и расположения поверхностей.
10. Шероховатость поверхностей, её параметры и обозначение на чертежах. Выбор параметров шероховатости.
11. Понятие о метрологии и её задачах, о технических измерениях и контроле.
12. Виды и методы измерений. Меры, эталоны.
13. Погрешности измерения.
14. Принципы построения систем допусков и посадок типовых соединений деталей машин.
15. Допуски и посадки шпоночных соединений призматическими шпонками.
16. Допуски и посадки шлицевых соединений
17. Понятие о линейных конструкторских размерных цепях. Условное изображение размерной цепи.
18. Классификация размерных цепей.
19. Цели и методы расчета размерных цепей.
20. Методы стандартизации.
21. Принципы и методы стандартизации.
22. Унификация машин, их составных частей и деталей. Виды унификации.
23. Агрегатирование машин и других изделий.
24. Комплексная и опережающая стандартизация.
25. Организационная основа сертификации и ее функции.
26. Управление качеством продукции. Показатели качества. Системы качества.
27. Международные организации по стандартизации и качеству продукции.
28. Основные цели, принципы и виды сертификации.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

Задание 1. Расчёт и выбор стандартных посадок для гладких цилиндрических соединений
Для расчётов в задании даются значения посадок гладких цилиндрических соединений.

Содержание задания

1. Определить предельные отклонения, номинальные размеры, допуски для данного сопряжения.
2. Выполнить схему расположения полей допусков заданных посадок с указанием минимальных и максимальных зазоров или натягов.

3. Выполнить эскиз узла (втулки и вала) с заданной посадкой.
4. Выполнить эскизы деталей узла с указанием посадочных размеров.
5. Указать систему (СА, СВ), в которой она выполнена.
6. Установить квалитеты деталей соединений.

Таблица 1 – Исходные данные для задания № 1

№ вар	Ø сопряжения	1	2	3
1	5	H7 / c8	H7/js6	P8/h5
2	10	H7/e8	H7/js6	H7/c8

2.2.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачёте

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь* заявленных дисциплинарных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при зачёте считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путём агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учётом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

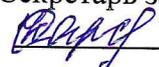
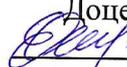
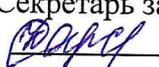
Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачёта используются типовые критерии, приведённые в общей части ФОС бакалаврской программы.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г., №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	<p style="text-align: center;">«31» августа 2018 г., протокол № 1</p> <p style="text-align: center;">Доцент с и.о. зав. каф. ЕН  / Е.Н. Хаматнурова</p>
2	На основании приказа от 29.06.2019 №209 «О реорганизации в форме слияния кафедры ГСЭ и кафедры ЕН», на листах 1 и 2 фрагменты «естественнонаучных дисциплин», заменить словами «общенаучных дисциплин»	

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2019» заменить словами « Лысьва, 2020 »	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, заменить на новый	31.08.2020, протокол №1 Доцент с и.о. зав. каф. ОНД  Е. Н. Хаматнурова Секретарь заседания кафедры ОНД  / О.Н. Карсакова

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных документов

6.1 Карта обеспеченности дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» учебно-методической литературой

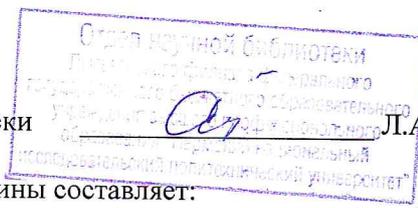
Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
23.03.03	5	12	Основная литература		
			1.Эрастов, В.Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / В.Е. Эрастов. – М. : ФОРУМ, 2008. – 208 с.	6	
			2.Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев. – М. : Логос, 2004. – 536 с.	59	
			3. Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация / В.С.Коротков, А.И. Афонасов.— Электрон. версия учебника.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 187 с.— Режим доступа: http:// www.iprbookshop.ru /34681 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР	
			4.Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация/Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. — Электрон. версия учебника. — Саратов: Вузовское образование, 2012.— 790 с.— Режим доступа: http:// www.iprbookshop.ru /34757 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР	
			5.Метрология, стандартизация и сертификация/ М.С. Волковой, Е.Е. Суханов, Ю.Н. Хижняков, А.А. Южаков; под общ. ред. проф. А.А. Южакова; Перм. гос. техн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. — 342 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=463 , свободный.	ЭР	
			6.Щапова, И.Н. Метрология, стандартизация и сертификация/ И.Н. Щапова; Перм. гос. техн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2003. — 69 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2959 , свободный.	ЭР	
			Дополнительная литература		
			1.Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте [Текст] : учебник для студентов учреждений СПО / И.И. Иванов, С.В. Урушев, А.А. Воробьев и др. – 5-е изд., стер. – М. : ИЦ Академия, 2014. – 336 с. : ил.	5	
			2.Маргвелашвили, Л. В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте [Текст] : Лабораторно-практические работы : учебное пособие для студентов учреждений СПО / Л.В. Маргвелашвили. – 4-е изд., стер. – М. : ИЦ Академия, 2014. – 208 с. : ил.	2	
			3.Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация : учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегера. – М. : Логос, 2003. – 536 с.	10	
			4.Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Текст] : учебник для СПО / И.М. Лифиц. – 11-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2016. – 411 с. – (Профессиональное образование).	1	
			5.Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация, сертификация. Сборник лабораторный и практических работ: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Кравченко. – М.: Юрайт, 2016. – 176 с. – (Университеты России).	2	
			6.Никифоров, А.Д. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / А.Д. Никифоров, Т.А. Бакиев. – 2-е изд. – М. : Высшая школа, 2003. – 422 с. : ил.	5	
			7.Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум/ В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон. версия учебного пособия. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/61361 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР	
			8.Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — 2-е изд., стер. — Электрон. версия учебного пособия. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91067 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР	
			9.Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания / под ред. А.В. Потанина; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. — 105 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3239 , свободный.	ЭР	

Владыкин А.А.

	<p>10.Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Сост. Т.Н. Андрухина. — Электрон. версия учебного пособия. — Саратов: Вузовское образование, 2016.— 14 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/54497 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.</p> <p>11.Матушкин, Н.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Методы и средства измерения физических величин/ Н.Н. Матушкин, Е.Е. Суханов; Перм. гос. техн. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Пермь: Изд-во ПГТУ, 2001. — 125 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=2895, свободный.</p> <p>12.Стандартизация/ Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов, И.А. Коротков. — Электрон. версия учебного пособия. — М.: Славянская школа, 2002. — 363 с. — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3434 , свободный.</p> <p style="text-align: center;">Периодические издания</p> <p>1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг.</p> <p>2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.</p> <p>3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг. — Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/ , свободный.</p> <p>4.Наука и жизнь: научно-популярный журнал/Учредитель АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь». — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2004-2019 гг.</p>	<p>ЭР</p> <p>ЭР</p> <p>ЭР</p> <p>ЭР</p>	
--	---	---	--

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки



Л.А. Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2020 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2020 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	<p>Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года № 24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции «Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»</p>	<p style="text-align: center;">«28» 06 2021 г., протокол № 39  Доцент с и.о. зав. каф. ОНД Е.Н. Хаматнурова</p>