Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«29» 04 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация
(наименование)

Форма обучения: очная, заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления)

Направленность: Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2021

Разработчик
Ст.преподаватель кафедры ТД ЛФ ПНИПУ М.Э. Комаров

Канд.техн.наук
доцент Т.О.Сошина

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
канд.пед.наук Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-
методического отдела
ЛФ ПНИПУ Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель 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.

Задачи дисциплины сводятся к:

- изучение теоретических основ законодательной, теоретической и прикладной метрологии; правовых основ и систем стандартизации и сертификации; основы взаимозаменяемости, нормирования точности; современных средств измерения;
- изучение теоретических основ в области нормирования требований к точности, принципами нормирования требований к точности, их условными обозначениями в технической документации;
- формирование умения проводить анализ и обработку результатов измерений; пользоваться стандартами и другими нормативными материалами, справочной и технической литературой;
- формирование умения назначать параметры точности деталей, узлов, механизмов и машин, и оформлять техническую документацию;
- формирование навыков практического использования и соблюдения требований общетехнических стандартов, выполнения необходимых точностных расчетов, выбора средств измерения и контроля.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- 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
- нормирование точности;
- взаимозаменяемость;
- технические измерения;
- методы и средства измерений и контроля изделий.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1 $_{ОПК-3}$	***Знать:*** - общие принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, принципы построения единой системы допусков и посадок, нормирование точности размеров, формы и расположения поверхностей, шероховатости поверхности, виды средств измерений.	Знает способы в сфере своей профессиональной деятельности проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Опрос Контрольная работа Теоретический вопрос зачета
ОПК-3	ИД-2 $_{ОПК-3}$	***Уметь:*** - применять методы нормирования точности деталей и машин, выбирать и пользоваться основными методами и средствами для измерений и контроля изделий машиностроения.	- Умеет в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Защита отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам Контрольная работа Практическое задание зачета
ОПК-3	ИД-3 $_{ОПК-3}$	***Владеть:*** - навыками контроля качества готовой машиностроительной продукции стандартными методами, анализа производственных процессов на предмет нарушения установленных технологий изготовления продукции.	Владеет навыками в сфере своей профессиональной деятельности проведения измерений и наблюдений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний	Защита отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам Контрольная работа Практическое задание зачета
ОПК-6	ИД-1 $_{ОПК-6}$	***Знать:*** - стандарты и другие нормативные документы, используемые при оценке, контроле качества и сертификации продукции, структуру и состав документации, необходимой для изготовления	Знает способы разработки технической документации – с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Опрос Контрольная работа Теоретический вопрос зачета

		и эксплуатации продукции машиностроения.		
ОПК-6	ИД-2 $_{ОПК-6}$	***Уметь:*** - читать и понимать записи о нормах точности в нормативно – технической документации, использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.	Умеет участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Защита отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам Контрольная работа Практическое задание зачета
ОПК-6	ИД-3 $_{ОПК-6}$	***Владеть:*** - навыками контроля разрабатываемой технической документации техническим условиям и другим нормативным документам, опытом участия в разработке технической документации контроля.	Владеть навыками разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Защита отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам Контрольная работа Практическое задание зачета

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них*:*	45	45
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	16	16
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение. Стандартизация и сертификация	**3**	**0**	**0**	**12**
Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение, единство измерений	1			4
Тема 2. Основы и объекты стандартизации	1			4
Тема 3. Основные положения системы сертификации	1			4
Раздел 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	**5**	**7**	**4**	**18**
Тема 4. Основные сведения о взаимозаменяемости	1			4
Тема 5. Единая система допусков и посадок	1		4	6
Тема 6. Нормирование точности гладких калибров	1			4
Тема 7. Основы технических измерений. Средства измерения.	2	7		4
Раздел 3. Нормирование поверхностей	**8**	**2**	**12**	**33**
Тема 8. Нормирование допусков формы и расположения поверхностей	1		2	5
Тема 9. Нормирование требований к шероховатости поверхности	1		2	4
Тема 10. Нормирование угловых размеров и конических соединений	1	2		4
Тема 11. Нормирование точности подшипников	1			4
Тема 12. Нормирование точности резьбовых соединений	1		4	4
Тема 13. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	1		4	4
Тема 14. Нормирование точности зубчатых передач	1			4
Тема 15. Нормирование точности оборудования	1			4
ИТОГО по семестру	16	9	16	63
ИТОГО по дисциплине	16	9	16	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений по ЕСДП
2.	Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности
3.	Определение допусков размеров, предельных отклонений размеров, тип посадки
4.	Допуски и посадки метрических резьбовых соединений
5.	Назначение и обоснование посадок шпоночных и шлицевых соединений

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Концевые плоскопараллельные меры длины
2.	Измерение размеров деталей с применением штангенинструментов
3.	Измерения микрометрическим инструментом
4.	Измерение угловых размеров

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий и лабораторных работ основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. 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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие для вузов / А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. – М.: Логос, 2003. – 536 с.	10
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
5	Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: учеб. для вузов / Д.Ф. Тартаковский. - М.: Высшая школа, 2002. - 205 с. : ил.	10
6	Марков, Н.Н. Метрологическое обеспечение в машиностроении: учебник для вузов / Н.Н. Марков. - М.: Станкин, 1995. - 468 с.: ил.	40
7	Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учебник для студ. вузов / Г.Д. Крылова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. - 711 с.	1
8	Никифоров, А.Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учеб. пособие для вузов / А.Д. Никифоров. - М.: Высшая школа, 2000. - 510 с.	92
	2.2. Периодические издания	
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.	
2	Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг.	
3	Наука и жизнь: научно-популярный журнал/Учредитель АНО «Редакция журнала «Наука и жизнь». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2004-2019 гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2 Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация / В.С.Коротков, А.И. Афонасов.— Электрон. версия учебника.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 187 с.	https://www.iprbookshop.ru/34681html	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	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.	https://www.iprbookshop.ru/?34757html	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с.	https://e.lanbook.com/book/113911	*Сеть Интернет /авторизованный*
Основная	Сергеев А. Г., Метрология, стандартизация и сертификация:учебник/ А.Г.Сергеев, В.В. Терегеря Москва : Юрайт, 2011 - 820 с.	https://elib.pstu.ru/docview/4990	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	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.	https://elib.pstu.ru/docview/463	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	Романов А. Б. Допуски изделий и средства измерений : справочник для учащихся ПТУ, техникумов имолодых рабочих / А. Б. Романов. - СПб: Политехника, 2003 - 291 с.	https://elib.pstu.ru/docview/2676	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	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.	https://elib.pstu.ru/docview/2959	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополнительная	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.	https://elib.pstu.ru/docview/3239	*Сеть Интернет /авторизованный*
Дополни	Кайнова, В.Н. Метрология, стан-	https://e.lanbook.co	*Сеть Интер-*

тельная	дартизация 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.	m/book/61361	*нет /авторизованный*
Дополнительная	Сборник заданий по учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»/ Сост. Т.Н. Андрюхина. — Электрон. версия учебного пособия. — Саратов: Вузовское образование, 2016.— 14 с.	https://www.iprbookshop.ru/54497html	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2021 гг.	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	*Сеть Интернет /авторизованный*
Периодические издания	Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018 гг.	http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/	*Сеть Интерне/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации лабораторных работ, Лысьва,2020 -95 с	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации практических занятий, Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента	Учебно-методический комплекс дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» Методические указания по организации, выполнению и контролю самостоятельной работы студентов, Лысьва,2020	\\mserv\elcat\Электронные пособия\	*Локальная сеть/свободный*

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Не используется	-

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции	Доска аудиторная для написания мелом	1
	Моноблок Rolsen p29r55(телевизор)	1
Практические занятия Лабораторные работы	Катетометр В 630	2
	Микрометр со вставками МВМ 25	6
	Микроскоп инструментальный	1
	Нутромер НИ-50М	6
	Образцы шероховатости точение Т (0,4-12,5) –сталь	1
	Оптиметр вертикальный ИКВ	1
	Оптиметр горизонтальный ИКТ	1
	Угломер ЗУРИ-М маятниковый	1
	Штангенглубиномер ШГ 400	1
	Штангенрейсмас	1
	Микроинтерферометр МИИ-4	1
	Микрометр гладкий МК-25	3
	Угломер	2

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	12	12
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	2	2
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	92	92
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	4	4
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Раздел 1. Метрология и метрологическое обеспечение. Стандартизация и сертификация	**1**	**0**	**0**	**14**
Тема 1. Метрология и метрологическое обеспечение, единство измерений				6
Тема 2. Основы и объекты стандартизации				4
Тема 3. Основные положения системы сертификации				4
Раздел 2. Нормирование точности размеров в машиностроении	**1**	**4**	**2**	**26**
Тема 4. Основные сведения о взаимозаменяемости				6
Тема 5. Единая система допусков и посадок			2	8
Тема 6. Нормирование точности гладких калибров				6
Тема 7. Основы технических измерений. Средства измерения.		4		6
Раздел 3. Нормирование поверхностей	**2**	**0**	**0**	**52**
Тема 8. Нормирование допусков формы и расположения поверхностей				10
Тема 9. Нормирование требований к шероховатости				6

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
поверхности				
Тема 10. Нормирование угловых размеров и конических соединений				6
Тема 11. Нормирование точности подшипников				6
Тема 12. Нормирование точности резьбовых соединений				6
Тема 13. Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений				6
Тема 14. Нормирование точности зубчатых передач				6
Тема 15. Нормирование точности оборудования				6
ИТОГО по семестру	4	4	2	92
ИТОГО по дисциплине	4	4	2	92

Тематика примерных практических занятий (заочная форма обучения)

№ п.п.	**Наименование темы практического занятия**
1.	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений по ЕСДП

Тематика примерных лабораторных работ (заочная форма обучения)

№ п.п.	**Наименование темы лабораторной работы**
1.	Измерение размеров деталей с применением штангенинструментов
2.	Измерения микрометрическим инструментом

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2022-2023 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2021» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2022**»	«27» 06 2022г., протокол № 39 Доцент с и.о. зав. каф. ТД _____ / Т.О. Сошина