Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.24 Метрология, стандартизация»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
(код и наименование специальности)

Автомобильная техника в транспортных технологиях
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Инженер

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.24 Метрология, стандартизация*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации (МСиС)
наименование кафедры

протокол № 7 от "15" 02 2024 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра МСиС — подпись — Л.Н. Третьяк
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — подпись — А.В. Куприянов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства — личная подпись — Н.Н. Якунин
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — Р.Х. Хасанов
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Куприянов А.В., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

овладеть навыками проведения измерений, обработки результатов измерений; овладеть методами стандартизации, взаимозаменяемости и формирования качества.

Задачи:

- изучение теоретических основ метрологии;
- изучение понятий, средств, объектов и источников погрешностей измерений;
- изучение закономерностей формирования результата измерения;
- освоение алгоритмов обработки многократных измерений;
- изучение организационных, научных, методических и правовых основ метрологии;
- освоение основ взаимозаменяемости;
- изучение нормативно-правовых документов Национальной системы стандартизации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.23 Материаловедение и технология конструкционных материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Техническая эксплуатация автомобилей, Б1.Д.В.8 Сертификация и лицензирование в сфере автомобильного транспорта*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-3-В-1 Разрабатывает техническую и технологическую документацию в соответствии с требованиями установленных норм и правил с учётом последних достижений науки и техники ОПК-3-В-2 Решает задачи профессиональной деятельности с учётом актуальных требований нормативно-правового характера ОПК-3-В-3 Осуществляет контроль за соблюдением требований нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности	**Знать:** основные нормы взаимозаменяемости **Уметь:** производить расчет и выбор допусков и посадок; осуществлять выбор средств измерений и контроля **Владеть:** методами и средствами технических измерений

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**49,25**	**49,25**
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- самоподготовка проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**94,75**	**94,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Метрология	76	10	6	10	50
2	Стандартизация	67	6	10	6	45
	Итого:	144	16	16	16	95
	Всего:	144	16	16	16	95

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Метрология

Единство измерений и его обеспечение. Определение науки метрологии как инструмента обеспечения единства измерений. Основные термины и определения. Виды метрологии. Закономерности формирования результата измерения, основное уравнение измерения, основной постулат метрологии.

Общие сведения о методах и средствах измерений. Понятие и классификация шкал сравнения размеров физических величин. Понятие и классификация видов измерений. Принципы и методы измерений.

Понятие и классификация средств измерений: по конструктивному исполнению и по метрологическому назначению. Метрологические свойства и характеристики средств измерений.

Выбор средств измерений с учетом конструктивных особенностей средств измерений, условием проведения измерений и требуемой точности полученных результатов.

Представление результатов измерений с учетом требований к точности получаемых результатов измерений.

Метрологическое обеспечение транспортных технологий. Понятие метрологического обеспечения. Виды измерений, используемые в транспортных технологиях. Средства измерений, применяемые в транспортных технологиях: конструкция, метрологические характеристики, область применения.

Погрешности измерений и средств измерений. Понятие погрешности. Классификация погрешностей. Методы исключения погрешностей из результатов измерений. Обработка результатов измерений.

Понятие точности. Класс точности средств измерений. Определение допустимых пределов погрешности средства измерений с помощью класса точности.

Раздел 2 Стандартизация

Понятие стандартизации, ее цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации.

Стандартизация как область научно-технической деятельности. Принципы и методы стандартизации. Оптимизация объектов и параметров стандартизации и их числовых значений. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Использование стандартных и унифицированных изделий как критерий качества оборудования и производственных процессов. Особенности объектов стандартизации.

Взаимозаменяемость, стандартизация деталей типовых соединений. Понятие взаимозаменяемости, основные термины и определения. Взаимозаменяемость как метод стандартизации.

Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений (ЕСДП). Основные цели и принципы построения ЕСДП, а также область ее применения. Основные понятия: вал, отверстие, посадка, допуски, характеры посадок (натяг, зазор, переходные), системы посадок. Понятие о квалитете точности изготовления деталей. Обозначение посадок на чертежах.

Конструкторские, технологические и организационные методы формирования качества.

Понятие методов формирования качества. Методы формирования качества: взаимозаменяемость, ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД.

Методы выбора посадок для гладких цилиндрических соединений. Шпоночные, шлицевые, резьбовые соединения. Понятие о размерных цепях.

Способы контроля точности размеров гладких цилиндрических соединений. Калибры: калибр-пробка, калибр-скоба.

Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений. Определение интервала действительных значений замыкающего звена размерных цепей.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Универсальные измерительные приборы и инструменты	2
2	1	Штангенинструменты	4
3	1	Микрометрические средства измерения	2
4	1	Рычажно-механические средства измерения	2
5	1	Основные сведения о поверке	2
6	2	Выбор допусков формы, расположения, а также шероховатости поверхностей в зависимости от допусков на линейные размеры	2
7	2	Расчет размерных цепей	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Законодательные и нормативные основы метрологии и стандартизации	2
2	2	Расчет и выбор посадки с натягом	4
3	2	Расчет и выбор посадки с зазором	4
4	2	Расчет вероятности получения натягов и зазоров в переходных посадках	2
5	2	Методы стандартизации	2
6	2	Документы стандартизации	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – (Бакалавр. Академический курс). – . 1. - 2015. - 234 с.: ил. - ISBN 978-5-9916-4755-7. – Библиогр.: с. 231-234.Т. 2. – 2015. - 597 с.: ил. – ISBN 978-5-9916-4756-4. - Библиогр.: с. 594-597.

2 Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для судентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров, и дипломированных специалистов в области техники и технологии / Ю. В. Димов. - Санкт-Петербург : Питер, 2013. - 496 с. - (Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения). - Прил.: с. 479-493. - Библиогр.: с. 494-496. - ISBN 978-5-496-00033-8.

3 Хромой, Б. П. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для вузов / Б. П. Хромой. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2018. - 432 с. : ил. - (Специальность. Учебник для высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 424-427. - ISBN 978-5-9912-0703-4.

5.2 Дополнительная литература

1 Тарасова, О. Г. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия : учебное пособие : [16+] / О. Г. Тарасова, Э. А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 80 с.:табл.–Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612666 – ISBN 978-5-8158-2127-9. – Текст : электронный.

2 Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия в общей системе управления качеством : учебное пособие : [16+] / Л. С. Панченкова, Л. В. Антонина, Е. Ю. Долгова, И. Г. Леонтьева ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2019. – 110 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683251 – Библиогр.: с. 99-102. – ISBN 978-5-8149-2797-2. – Текст : электронный.

3 Данилевич, С. Б. Основы законодательной метрологии, технического регулирования и стандартизации : учебное пособие : [16+] / С. Б. Данилевич ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 47 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576182 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3864-0. – Текст : электронный.

5 Третьяк, Л. Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов; под общ. ред. Л. Н. Третьяк. - Москва : Юрайт, 2019. - 362 с. : ил.; 28,09 печ. л. - (Университеты России). - Библиогр.: с. 290-296. - Прил.: с. 297-362. - ISBN 978-5-534-07960-9.

5.3 Периодические издания

- Технология машиностроения : журнал. (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);
- Метрология : журнал. (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);
- Стандарты и качество+Business excellence/ Деловое соглашение: (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);
- Законодательная и прикладная метрология: журнал (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).

5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

– https://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
– https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ubhttps://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
https://lib.osu.ru/ - научная библиотека Оренбургского государственного университета
- http://www.ria-stk.ru – РИА Стандарты и качество.
- http://www.gost.ru – официальный сайт Федерального агентства по метрологии;
- www.rg.ru – Российская газета.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи MTS Link
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: https://browser.yandex.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2024]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
6. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].
7. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
8. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
9. Метрология, стандартизация [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / А.В. Куприянов, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2020-2023].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle. https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=24558.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория технических измерений, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием и средствами измерений.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.