Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет Физико-математического и технологического образования
Кафедра Технологий профессионального обучения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«25» июня 2021 г.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Программа учебной дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки
44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

направленность (профиль) образовательной программы
Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта

(заочная форма обучения)

Составитель: Коршунов Д.А.,
кандидат технических наук, доцент
кафедры технологий
профессионального обучения

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования,
протокол от «21» июня 2021 г. № 7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01D77C644FC1E54000000006381D0002
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 19.07.2021 до 19.07.2022

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) по выбору 6(ДВ.6) (учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) образовательной программы «Сервис и эксплуатация автомобильного транспорта», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках общего (школьного) образования, а также таких дисциплин как «Инженерная графика», «Материаловедение и ТКМ».

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин: «Устройство автомобилей», «Основы проектирования нестандартного оборудования и приспособлений / Модернизация и дооборудование автотранспорта», «Ремонт автомобильного транспорта / Технологические процессы ремонта узлов и деталей», «Основы проектирования предприятий технического сервиса автомобильного транспорта», «Техническая эксплуатация автомобильного транспорта», «Основы теории надежности / Диагностика систем автомобиля», «Техническая эксплуатация автомобильного транспорта», «Детали машин», а также для прохождения производственной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся совокупности теоретических знаний, профессиональных умений и навыков в области взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерений, обеспечивающих широту научно-технического кругозора, успешное познание смежных общетехнических и специальных дисциплин, квалифицированную самостоятельную профессиональную деятельность.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование технико-технологического кругозора бакалавров;
- формирование умений и навыков нормирования, анализа и контроля точности геометрических параметров типовых соединений деталей машин;
- формирование знаний и умений, необходимых для успешного применения их в профессиональной деятельности.

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	знает	умеет	владеет
ПК -10. Способен проектировать процессы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта.	ОР-1 ПКД-2.1. Знает: особенности системы технического обслуживания и ремонта автомобилей населения и предприятий различной формы собственности, принципы ее формирования и пути совершенствования, методы расчета производственной программы и необходимых площадей	ОР-2 ПКД-2.2. Умеет: разрабатывать техническую документацию и методические материалы, предложения и мероприятия по осуществлению технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного	ОР-3 ПКД-2.3. Владеет: знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности.

	проектируемых предприятий по обслуживанию автомобилей, принципы технологических планировок и компоновки производственных зон и участков станций технического обслуживания автомобилей.	обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов.	

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоят. работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
4	3	108	4	-	10	85	(9)
Итого:	3	108	4	-	10	85	Экзамен

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Понятие о взаимозаменяемости стандартизации и о технических измерениях	0,25	-	-	6
2. Основные понятия взаимозаменяемости по геометрическим параметрам	0,5	-	1	6
3. Принципы построения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП)	0,5	-	1	10
4. Нормирование отклонений геометрической формы, расположения и шероховатости поверхностей	0,5	-	2	8
5. Калибры для контроля гладких цилиндрических изделий	0,5	-	1	6

6. Взаимозаменяемость подшипников качения	0,25	-	1	6
7. Взаимозаменяемость и контроль точности шпоночных соединений	0,25	-	1	6
8. Взаимозаменяемость и контроль точности шлицевых соединений	0,25	-	1	6
9. Взаимозаменяемость и контроль точности резьбовых соединений	0,25	-	0,5	6
10. Основы взаимозаменяемости и контроля точности цилиндрических зубчатых колёс и передач	0,25	-	0,5	8
11. Погрешности изготовления и измерения и их анализ	0,25	-	0,5	8
12. Основы теории размерных цепей	0,25	-	0,5	9
Итого	**4**	**0**	**10**	**85**

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

1. Понятие о взаимозаменяемости стандартизации и о технических измерениях. Краткие сведения об истории развития взаимозаменяемости. Понятие о взаимозаменяемости. Понятие о стандартизации и сертификации. Понятие о технических измерениях, классификация измерительных средств

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

2. Основные понятия взаимозаменяемости по геометрическим параметрам. Понятие о размерах. Понятие об отклонениях размеров. Понятие о допуске и поле допуска. Понятие о посадках и системах посадок. Понятие о посадках. Типы посадок. Системы посадок. Основные соображения по выбору системы отверстия и системы вала.

3. Принципы построения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Диапазоны и интервалы размеров. Методика определения величины допуска. Расположение полей допусков относительно нулевой линии. Поля допусков ЕСДП. Посадки (ЕСДП).

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

4. Нормирование отклонений геометрической формы, расположения и шероховатости поверхностей. Отклонения геометрической формы плоских поверхностей. Отклонения геометрической формы цилиндрических поверхностей. Отклонения расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Числовые значения отклонений формы и расположения поверхностей. Обозначения формы и расположения поверхностей на чертежах. Шероховатости поверхностей. Термины и определения. Обозначения шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости поверхности.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

5. Калибры для контроля гладких цилиндрических изделий. Классификация калибров. Допуски калибров. Исполнительные размеры калибров.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

6. Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности подшипников качения. Посадки подшипников качения и их выбор. Обозначения посадок подшипников на сборочных чертежах.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

7. Взаимозаменяемость и контроль шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Принципы выбора посадок шпоночных соединений. Контроль шпоночных соединений.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

8. **Взаимозаменяемость и контроль шлицевых соединений.** Допуски и посадки прямобочных шлицевых соединений. Контроль точности шлицевых соединений.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

9. **Взаимозаменяемость и контроль точности резьбовых соединений.** Классификация резьб. Основные параметры резьб. Посадки метрических резьб с зазором.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

10. **Взаимозаменяемость и контроль цилиндрических зубчатых колёс и передач.** Назначение, классификация и основные параметры зубчатых колёс и передач. Принципы взаимозаменяемости цилиндрических зубчатых передач. Выбор степеней точности зубчатых колёс. Контроль зубчатых колёс и передач.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

11. **Погрешности изготовления и измерения и их анализ.** Классификация погрешностей. Основные закономерности случайных погрешностей изготовления и измерения. Статистическая обработка результатов измерения. Оценка точности статистических параметров.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

12. **Основы теории размерных цепей.** Задачи, решаемые методами теории размерных цепей. Основные понятия, определения и зависимости теории размерных цепей. Расчёт номинальных размеров звеньев размерных цепей. Методы решения размерных цепей: метод полной взаимозаменяемости (метод решения на «максимум – минимум»); метод неполной взаимозаменяемости (вероятностный метод); -метод групповой взаимозаменяемости; -метод пригонки; -метод регулировки. Области применения методов решения размерных цепей.

Интерактивная форма: работа с мультимедийным оборудованием (проектор, интерактивная доска, графические дисплеи), групповое обсуждение решаемой задачи.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по

применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:
- выполнении расчетно-графических работ;
- подготовка к защите расчетно-графических работ.

Задания для выполнения расчетно-графических работ
(задания для контрольной работы):

1. Анализ трёх посадок гладких цилиндрических соединений.
2. Выбор универсальных измерительных средств измерения валов и отверстий, образующих анализируемые посадки.
3. Выбор и анализ посадок подшипников качения.
4. Выбор и анализ посадок шпоночных соединений.
5. Выбор и анализ посадок прямобочных шлицевых соединений.

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Котельникова, В.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Учебное пособие. / В.И.Котельникова – Ульяновск: изд-во Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова, 2007, 2012. - 232 с. (Библиотека УлГПУ)
2. Котельникова, В.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Лабораторный практикум. / В.И.Котельникова – Ульяновск: изд-во Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова, 2009. - 84 с. (Библиотека УлГПУ)
3. Котельникова, В.И. Учебно-справочное пособие по взаимозаменяемости, стандартизации и техническим измерениям. / В.И. Котельникова, В.А.Селиверстов – Ульяновск: изд-во Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова, 2004.- 108 с. (Библиотека УлГПУ)
4. Котельникова, В.И., Коршунов Д.А. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Лабораторный практикум. часть1 , часть 2 / В.И.Котельникова, Д. А. Коршунов – Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2013621331. Реестр баз данных 09 октября 2013г. (часть 1); Свидетельства о государственной регистрации базы данных № 2016620098. Реестр баз данных 22 декабря 2016г. (часть 2);
5. Котельникова В. И. Журнал отчётов по лабораторным работам и тестовых заданий для текущего контроля знаний студентов по дисциплине «Основы нормирования и контроля точности изделий». / В.И. Котельникова - Ульяновск: УлГПУ им. И.Н.Ульянова, 2012г. -53 с.
6. Котельникова В. И Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. Рабочая тетрадь. / В. И. Котельникова - Ульяновск: изд-во Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова, 2018.-84 с.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и

личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	**СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
1	**Оценочные средства для текущей аттестации** ОС-1 Лабораторные и расчетно-графические работы ОС-2 Защита лабораторных и расчетно-графических работ работ	ОР-1 ОР-2 ОР-3
2	**Оценочные средства для промежуточной аттестации** **зачет (экзамен)** ОС-3 Экзамен в форме устного собеседования	

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а также процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения».

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

ОС-3 Экзамен в форме устного собеседования

Примерные вопросы к экзамену

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости.
2. Понятие о стандартизации, виды стандартов.
3. Понятие о технических измерениях, виды измерений.
4. Классификация измерительных средств. Метрологические параметры измерительных приборов.
5. Выбор универсальных измерительных средств.
6. Принципы нормирования точности деталей по геометрическим параметрам.

7. Понятие о размерах, номинальные, предельные, действительные размеры.
8. Понятие об отклонениях, допуске и поле допуска.
9. Понятие о посадке, типы посадок.
10. Посадки с зазором и их анализ.
11. Посадки с натягом и их анализ.
12. Переходные посадки и их анализ.
13. Посадки в системе отверстия и в системе вала, комбинированные посадки.
14. Принципы построения системы допусков и посадок гладких цилиндрических соединений.
15. Основные отклонения валов и отверстий. Образование посадок.
16. Отклонения формы плоских и цилиндрических поверхностей.
17. Отклонения расположения поверхностей.
18. Шероховатость поверхности, параметры шероховатости.
19. Контроль шероховатости.
20. Рабочие калибры для валов и отверстий.
21. Контрольные и приёмные калибры, их назначение.
22. Взаимозаменяемость подшипников качения.
23. Выбор посадок подшипников качения.
24. Взаимозаменяемость и контроль шпоночных соединений.
25. Взаимозаменяемость прямобочных шлицевых соединений и их контроль.
26. Взаимозаменяемость и контроль метрических резьб с зазором, переходных и с натягом.
27. Принципы обеспечения взаимозаменяемости зубчатых колёс и передач.
28. Норма кинематической точности зубчатых колёс и передач.
29. Норма плавности работы зубчатых колёс и передач.
30. Норма контакта зубьев зубчатых передач.
31. Норма бокового зазора в зубчатых передачах.
32. Контроль зубчатых колёс и передач.
33. Погрешности изготовления и измерения и их анализ.
34. Статистическая обработка результатов измерения параметров деталей.
35. Основные понятия теории размерных цепей.
36. Методы решения размерных цепей и области их применения.
37. Метод полной взаимозаменяемости.
38. Метод неполной взаимозаменяемости.
39. Метод групповой взаимозаменяемости.
40. Метод пригонки.
41. Метод регулировки.
42. Анализ посадок различных типовых соединений.
43. Определение годности параметров деталей при контроле измерительными средствами.
44. Брак исправимый и брак неисправимый

Примерные практические задания к экзамену

1. Выполнить расчетную задачу.

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
4 семестр	Разбалловка по видам работ	2 х 1=2 балла	5 х 1=5 баллов	229 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 балла max	7 баллов max	236 баллов max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам семестра

Оценка	**Баллы (3 ЗЕ)**
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических зданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы лабораторных (практических) занятий

1. Выбор универсальных средств измерения линейных размеров валов.
2. Выбор универсальных средств измерения линейных размеров отверстий.
3. Анализ посадок гладких цилиндрических соединений с зазором.
4. Анализ посадок гладких цилиндрических соединений с натягом.
5. Анализ переходных посадок гладких цилиндрических соединений.
6. Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов.
7. Измерение линейных размеров с помощью микрометрических инструментов.
8. Проверка годности микрометра.

9. Измерение линейных размеров и отклонений формы цилиндрических деталей с помощью рычажной скобы.
10. Измерение размеров гильзы цилиндра двигателя внутреннего сгорания с помощью индикаторного нутромера.
11. Определение годности калибра - скобы концевыми мерами длины.
12. Анализ посадок подшипников качения.
13. Анализ посадок шпоночных соединений.
14. Анализ посадок шлицевых соединений.
15. Обработка результатов измерения деталей.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Взаимозаменяемость и нормирование точности: лабораторный практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, А. Н. Пегина [и др.] ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 129 с. : схем., таблURL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488018. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=488018

2. Мочалов, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учебное пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. А. Афанасьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 264 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013765-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1072223

3. Эрастов, В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.Е. Эрастов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 196 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/23696. - ISBN 978-5-16-012324-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1834663

Дополнительная литература

1. Взаимозаменяемость, допуски и посадки : учебное пособие / составители М. С. Корытов [и др.]. - 2-е изд., стер. - Омск : СибАДИ, 2020. - 59 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/170800

2. Парфеньева, И. Е. Нормирование геометрических характеристик изделий: современный подход : учеб. пособие / И.Е. Парфеньева, С.А. Зайцев, О.Ф. Вячеславова. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 270 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a2e5d7ddaef83.76920958. - ISBN 978-5-16-013065-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/908746