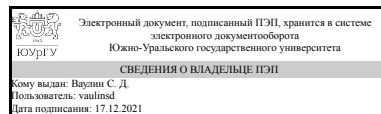


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



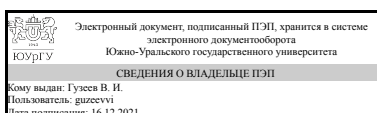
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.12 Метрология, стандартизация и сертификация  
для направления 15.03.03 Прикладная механика  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Прикладная механика, динамика и прочность машин  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

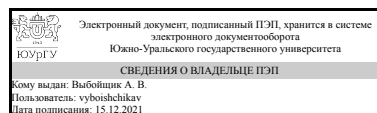
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 220

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

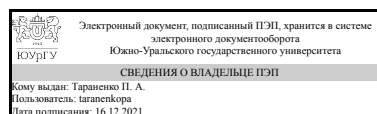
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Выбойщик

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Техническая механика  
к.техн.н., доц.



П. А. Тараненко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель данной дисциплины - формирование знаний и навыков в изучении теории измерений и обеспечения их единства, освоения студентами теоретических основ метрологии, стандартизации и сертификации. Дисциплина позволит бакалавру решать следующие задачи: проектно-конструкторской деятельности: • Изучение основных норм взаимозаменяемости, правовых основ стандартизации, метрологии и сертификации; • разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств; • участвовать в разработке документации в области машиностроительных производств, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. организационно-управленческой деятельности: • взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке математических моделей объектов и процессов различной физической природы, алгоритмического и программного обеспечения технологических систем, систем автоматизации и управления; научно-исследовательской деятельности: • участвовать в работах по моделированию объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает изучение основных норм взаимозаменяемости, правовых основ стандартизации, метрологии и сертификации; разработку (на основе действующих стандартов) технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем машиностроительных производств; участие в разработке документации в области машиностроительных производств, разработку документации в области машиностроительных производств, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-8 умением использовать нормативные документы в своей деятельности	Знать: документацию систем качества; единство терминологии, единиц измерения с действующими стандартами и международной системой единиц СИ в учебных дисциплинах; основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации; основы повышения качества продукции.
	Уметь: оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой на основе использования основных положений метрологии, стандартизации и сертификации в производственной деятельности; применять документацию систем качества; применять требования нормативных документов к основным видам продукции (услуг) и процессов.

	Владеть:умением использовать нормативные документы при оформлении технологической и технической документации
ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Знать:требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений основные принципы технического регулирования задачи Государственной системой стандартизации определение качества
	Уметь:использовать основные принципы технического регулирования применять Государственную систему стандартизации
	Владеть:основными принципами технического регулирования,

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.09 Начертательная геометрия и инженерная графика	ДВ.1.13.02 Вычислительные методы решения инженерных задач, ДВ.1.11.01 Цифровые методы анализа динамики конструкций

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.09 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа., Принципы графического изображения деталей и узлов Умеет: выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации., Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки Имеет практический опыт: решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость., получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Подготовка к зачёту	10	10	
Выполнение контрольных заданий	50	50	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Теоретические основы метрологии	2	0	2	0
3	Понятия об измерениях и погрешностях измерений	2	0	2	0
4	Обеспечение единства измерений	2	0	2	0
5	Основы обеспечения качества	2	0	2	0
6	Понятие о техническом регулировании	2	0	2	0
7	Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов	2	2	0	0
8	Основы сертификации	2	2	0	0
9	Погрешности измерительных средств	2	0	0	2
10	Контроль геометрической и кинематической точности	2	0	0	2
11	Основы взаимозаменяемости	4	0	2	2
12	Понятие о размерах, отклонениях и допусках	6	2	2	2
13	Понятие о соединениях и посадках	6	2	2	2
14	Посадки гладких цилиндрических соединений	4	2	0	2
15	Отклонения и допуски формы и расположения	4	2	0	2
16	Расчет точности кинематических цепей	4	2	0	2

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение	2
2	7	Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов	2
3	8	Основы сертификации	2
4	12	Понятие о размерах, отклонениях и допусках	2
5	13	Понятие о соединениях и посадках	2

6	14	Посадки гладких цилиндрических соединений	2
7	15	Отклонения и допуски формы и месторасположения	2
8	16	Расчет точности кинематических цепей	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Единицы физических величин	2
2	3	Определение параметров и погрешностей приборов	2
3	4	Основные положения Фе-дерального закона "О единстве измерений"	2
4	5	Обеспечение качества продукции	2
5	6	Основные положения Федерального закона "О техническом регулировании"	2
6	11	Расчет посадок с натягом и переходной	2
7	12	Определить виды нагружения колец подшипников качения	2
8	13	Допуски формы и расположения	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	9	Измерение цилиндрического отверстия относительным методом	2
2	10	Контроль гладких цилиндрических поверхностей абсолютным методом	2
3	11	Контроль гладких цилиндрических поверхностей относительным методом	2
4	12	Измерение цилиндрического отверстия микрометрическим нутромером	2
5	13	Измерение конусного калибра-пробки с помощью синусной линейки	2
6	14	Измерение параметров сложнопрофильных поверхностей дифференциальным методом	2
7	15	Контроль сопряженных деталей	2
8	16	Определение натягов и зазоров	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение контрольных заданий	Метрология, стандартизация, сертификация: Конспект лекций /Т.В. Столярова, В.А. Кувшинова, О.В. Ковалерова;	50
Подготовка к зачёту	Метрология, стандартизация, сертификация: Конспект лекций /Т.В. Столярова, В.А. Кувшинова, О.В. Ковалерова; Анухин, В. И. Допуски и посадки Текст учебное пособие для вузов по направлению "Технол. машины и оборудование" и др. В. И. Анухин. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 197, [9] с. черт.	10

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Мультимедийная лекция	Лекции	Основы взаимозаменяемости	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий	Применение комплекта электронных плакатов «Метрология, стандартизация и сертификация»

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Контроль геометрической и кинематической точности	ОПК-8 умением использовать нормативные документы в своей деятельности	Зачёт	1
Все разделы	ОПК-4 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Зачёт	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Понятие о размерах, отклонениях и допусках	ОПК-8 умением использовать нормативные документы в своей деятельности	Зачёт	16
Все разделы	ОПК-8 умением использовать нормативные документы в своей деятельности	Проверка контрольных заданий	15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
Все разделы	ОПК-8 умением использовать нормативные документы в своей деятельности	Защита комплекса лабораторных работ	Лабораторные работы 0, 3, 4, 5, 6, 8, 9

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачёт	Зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут. При	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше

	оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 20 баллам. Частично правильный ответ соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	или равно 60 % Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
Проверка контрольных заданий	Количество начисленных баллов равно количеству баллов, полученных в результате прохождения теста на портале Электронного ЮУрГУ или в форме письменного опроса . Максимальное количество баллов - 40.	Зачтено: правильный ответ более чем на 60% вопросов Не зачтено: неправильный ответ или правильный ответ менее чем на 60% вопросов
Защита комплекса лабораторных работ	Защита комплекса лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты, отчеты также размещаются на портале электронного ЮУрГУ. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работы выполнены и оформлены по СТО ЮУрГУ 04-2008 - выводы логичны и обоснованы - правильные ответы на поставленные вопросы Максимальное количество баллов за одну лабораторную работу – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Максимальный вклад в общую оценку за дисциплину по БРС составляет 60 баллов.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачёт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет метрологии</li> <li>2. Направления метрологии</li> <li>3. Объекты метрологии</li> <li>4. Точность измерений</li> <li>5. Метод измерений</li> <li>6. Погрешность измерения</li> <li>7. Требования к измерениям, единицам величин, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений.</li> <li>8. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений</li> <li>9. определение качества</li> <li>10. основные принципы технического регулирования</li> <li>11. Задачи Государственной системой стандартизации</li> <li>12. Абсолютная погрешность</li> <li>13. Относительная погрешность</li> <li>14. Приведенная погрешность</li> <li>15. Что такое сертификация</li> </ol>

	<p>16. Понятие о размерах, предельных отклонениях и допусках. Обозначения их на чертежах.</p> <p>17. Основные отклонения. Образование полей допусков. Графическое изображение полей допусков. Условное обозначение полей допусков. Единица допуска, допуск, квалитеты.</p> <p>18. Понятие о соединениях и посадках. Посадки с зазором. Применение посадок с зазором.</p> <p>19. Понятие о соединениях и посадках. Посадки переходные. Применение переходных посадок.</p> <p>20. Понятие о соединениях и посадках. Посадки с натягом. Применение посадок с натягом.</p> <p>21. Системы образования посадок. Применение системы вала.</p> <p>22. Признаки построения ЕСДП. Отклонение размеров с неуказанными допусками.</p> <p>23. Отклонения формы и допуск формы. Прилегающие поверхности. Обозначения допуска формы на чертежах. Нормирование числовых значений допусков формы.</p> <p>24. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. Комплексные показатели и частные виды отклонений формы.</p> <p>25. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. Комплексные показатели и частные виды отклонений формы.</p> <p>26. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные допуски расположения и формы. Выбор баз. Обозначения допусков расположения на чертежах. Виды допусков расположения и суммарных допусков.</p> <p>27. Радиусное и диаметрально выраженное допусков соосности, симметричности, пересечения осей и позиционного допуска. Позиционное отклонение и позиционный допуск.</p> <p>28. Нормирование допусков расположения и суммарных допусков расположения и формы.</p> <p>29. Радиальное и торцевое биение. Обозначение на чертеже.</p> <p>30. Шероховатость поверхности. Базовая длина, средняя линия профиля, параметры шероховатости. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Контроль параметров шероховатости поверхности. Нормирование значений параметров шероховатости поверхности.</p> <p>31. Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности, поля допусков, виды нагружения колец, выбор посадок подшипников качения. Требования к посадочным поверхностям валов и отверстий под подшипники качения.</p> <p>32. Назначение посадок по аналогии.</p> <p>33. Взаимозаменяемость шлицевых соединений и контроль шлицевой поверхности.</p> <p>34. Взаимозаменяемость шпоночных соединений.</p> <p>35. Обозначение точности резьбы на чертежах. Основные параметры метрической резьбы. Посадки метрической резьбы с зазором.</p> <p>36. Приведенный средний диаметр резьбы. Методы контроля резьбы.</p> <p>37. Допуски зубчатых передач. Кинематическая точность, плавность работы, нормы контакта и бокового зазора в зубчатых передачах. Обозначение точности зубчатого колеса на чертежах. Методы контроля зубчатых колес.</p> <p>Вопросы <u>зачёт.docx</u></p>
<p>Проверка контрольных заданий</p>	<p>15. Что такое сертификация</p> <p>16. Понятие о размерах, предельных отклонениях и допусках. Обозначения их на чертежах.</p> <p>17. Основные отклонения. Образование полей допусков. Графическое изображение полей допусков. Условное обозначение полей допусков. Единица допуска, допуск, квалитеты.</p> <p>18. Понятие о соединениях и посадках. Посадки с зазором. Применение посадок с зазором.</p>



	<p>19. Понятие о соединениях и посадках. Посадки переходные. Применение переходных посадок.</p> <p>20. Понятие о соединениях и посадках. Посадки с натягом. Применение посадок с натягом.</p> <p>21. Системы образования посадок. Применение системы вала.</p> <p>22. Признаки построения ЕСДП. Отклонение размеров с неуказанными допусками.</p> <p>23. Отклонения формы и допуск формы. Прилегающие поверхности. Обозначения допуска формы на чертежах. Нормирование числовых значений допусков формы.</p> <p>24. Отклонения и допуски формы цилиндрических поверхностей. Комплексные показатели и частные виды отклонений формы.</p> <p>25. Отклонения и допуски формы плоских поверхностей. Комплексные показатели и частные виды отклонений формы.</p> <p>26. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные допуски расположения и формы. Выбор баз. Обозначения допусков расположения на чертежах. Виды допусков расположения и суммарных допусков.</p>
Защита комплекса лабораторных работ	<p>Вопросы, аналогичные приведенным для зачета, применительно к тематике лабораторных работ, связанных, с соответствующими разделами лекций (см. раздел Рабочей программы дисциплины "Объемы и виды учебной работы")</p> <p> 9 Измерение зубчатого колеса межосемером и нормалемером.docx;  0 Работа с таблицами.docx;  6 измерение кладкого предельного калибра-пробки.docx;  4 Измерение нар пов относительным методом.docx;  8 Измерение резьбы изделия по элементам.docx;  5 Измерение цилиндрических отверстий относительным методом.docx;  3 Измерение детали абсолютным методом.docx  6 измерение кладкого предельного калибра-пробки.docx;  0 Работа с таблицами.docx;  8 Измерение резьбы изделия по элементам.docx;  4 Измерение нар пов относительным методом.docx;  9 Измерение зубчатого колеса межосемером и нормалемером.docx;  3 Измерение детали абсолютным методом.docx;  5 Измерение цилиндрических отверстий относительным методом.docx</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Анухин, В. И. Допуски и посадки Текст учебное пособие для вузов по направлению "Технол. машины и оборудование" и др. В. И. Анухин. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 197, [9] с. черт.
2. Выбойщик, В. Н. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учеб. пособие к лаб. работам и для самостоят. изучения методов и средств измерения Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология, бизнес и компьютеризир. упр. машиностроит. пр-в; В. Н. Выбойщик, В. А. Кувшинова, Т. В. Столярова. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 46,[1] с. ил.
3. Метрология, взаимозаменяемость и стандартизация Учеб. пособие по выполнению курсовой работы Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалерова, Т. А. Поляева; Федер. агентство по образованию, Юж-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 109, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация Текст учебник для вузов по направлениям подготовки в обл. техники и технологии Ю. В. Димов. - 3-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2010. - 463 с.

2. Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учеб. для машиностроит. и приборостроит. спец. вузов А. И. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н. М. Федотов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 350,[1] с. ил.

3. Никифоров, А. Д. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения Учеб. пособие для вузов по машиностроит. специальностям. - М.: Высшая школа, 2000. - 509,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:  
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Конспект лекций /Т.В. Столярова, В.А.Кувшинова, О.В. Ковалерова; Под ред. В.Н. Выбойщика. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. - 86с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ" Кокин С.М., Фокин В.С., Калачёв Н.В. учебное пособие / С. М. Кокин, В. С. Фокин. - М.: Московский гос. ун-т путей сообщения. Москва, 2010. <a href="https://www.elibrary.ru/ip_restricted.asp?rpage=https%3A%2F%2Fwww.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru/ip_restricted.asp?rpage=https%3A%2F%2Fwww.elibrary.ru</a>

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические	212	Микрометр, рычажная скоба, нутромер.

занятия и семинары	(1)	
Лабораторные занятия	212 (1)	Микрометр, рычажная скоба, нутромер.
Лабораторные занятия	216 (1)	Микрометр, рычажная скоба, нутромер.
Лекции	428 (1)	Компьютер, проектор, экран
Практические занятия и семинары	216 (1)	Микрометр, рычажная скоба, нутромер.