**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 02.06.2023

В. Б. Фёдоров

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация
**для направления** 24.03.04 Авиастроение
**уровень** Бакалавриат
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Технологии автоматизированного машиностроения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.04 Авиастроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 05.02.2018 № 81

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гузеев В. И.
Пользователь: guzeevvi
Дата подписания: 02.06.2023

В. И. Гузеев

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выбойщик А. В.
Пользователь: vyboishchikav
Дата подписания: 01.06.2023

А. В. Выбойщик

Челябинск

## 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 машино-строительных производств; • участвовать в разработке документации в области машиностроительных произ-водств, 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

Теоретические основы метрологии. Понятия об измерениях и погрешностях измерений. Виды средств измерения. Эталоны, поверка и калибровка. Обеспечение единства измерений. Понятие качества. Обязательные требования к качеству продукции. Правовые основы и методы стандартизации. Виды нормативных документов. Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов. Основы сертификации. Подтверждение соответствия выпускаемой продукции.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1 Способность выполнить техническое проектирование деталей и узлов, механизмов, подсистем летательных аппаратов с последующей разработкой рабочей конструкторской документации | Знает: понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации,основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки<br>Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, |

| | |
|---|---|
| | стандартизации, сертификации<br>Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| 1.О.33 Устройство летательных аппаратов | 1.Ф.04 Аэрогидрогазодинамика,<br>1.О.21 Электрооборудование летательных аппаратов,<br>1.Ф.01 Исполнительные устройства летательных аппаратов,<br>1.Ф.03 Компьютерный инженерный анализ конструкций авиационной и ракетной техники,<br>1.О.28 Механика сплошных сред,<br>1.Ф.02 Системы управления летательными аппаратами |

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

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| 1.О.33 Устройство летательных аппаратов | Знает: классификацию деталей и механизмов летательных аппаратов; основные требования к деталям, узлам и механизмам летательных аппаратов; общие принципы и правила конструирования деталей и узлов механизмов летательных аппаратов Умеет: обосновывать выбор устройств в изделиях авиационной и ракетно-космической техники; проводить конструирование деталей и узлов механизмов летательных аппаратов с использованием системного подхода Имеет практический опыт: расчета параметров деталей и узлов механизмов летательных аппаратов; разработки рабочих и сборочных чертежей деталей и узлов механизмов летательных аппаратов |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|---|---|---|
| | | Номер семестра |
| | | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |
| *Аудиторные занятия:* | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 16 | 16 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 53,75 | 53,75 |
| Разобраться в работе универсального средства измерения | 10 | 10 |
| Определить характер соединений | 30 | 30 |
| Подготовка к зачёту | 3,75 | 3.75 |
| Сертификация систем качества | 10 | 10 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 6,25 | 6,25 |
| Вид 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 | 0 | 2 | 0 |
| 8 | Основы сертификации | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 9 | Погрешности измерительных средств | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Контроль геометрической и кинематической точности | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Основы взаимозаменяемости | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 12 | Понятие о размерах, отклонениях и допусках | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Понятие о соединениях и посадках | 4 | 2 | 0 | 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 | 2 | Теоретические основы метрологии | 0 |
| 3 | 3 | Понятия об измерениях и погрешностях измерений | 0 |
| 4 | 4 | Обеспечение единства измерений | 0 |
| 5 | 5 | Основы обеспечения качества | 0 |
| 6 | 6 | Понятие о техническом регулировании | 0 |
| 7 | 7 | Государственный контроль и надзор за соблюдением стандартов | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 8 | 8 | Основы сертификации | 0 |
| 9 | 9 | Погрешности измерительных средств | 0 |
| 10 | 10 | Контроль геометрической и кинематической точности | 0 |
| 11 | 11 | Основы взаимозаменяемости | 4 |
| 12 | 12 | Понятие о размерах, отклонениях и допусках | 2 |
| 13 | 13 | Понятие о соединениях и посадках | 2 |
| 14 | 14 | Посадки гладких цилиндрических соединений | 2 |
| 15 | 15 | Отклонения и допуски формы и месторасположения | 2 |
| 16 | 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 | 1 |
| 3 | 3 | Расчет надежности приборов | 1 |
| 4 | 4 | Основные положения Фе-дерального закона "О единстве измерений" | 2 |
| 5 | 5 | Обеспечение качества продукции | 2 |
| 6 | 6 | Основные положения Федерального закона "О техническом регулировании" | 2 |
| 7 | 7 | Нормативные документы стандартизации | 2 |
| 8 | 8 | Схемы сертификации | 2 |
| 9 | 11 | Расчет посадок с натягом и переходной | 2 |
| 10 | 12 | Определить виды нагружения колец подшипников качения | 0 |
| 11 | 13 | Допуски формы и расположения | 0 |

## 5.3. Лабораторные работы

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

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Разобраться в работе универсального средства измерения | Анухин, В. И. Допуски и посадки Текст учебное пособие для вузов по | 4 | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | направлению "Технол. машины и оборудование" и др. В. И. Анухин. - 4-е изд. - СПб. и др.: Питер, 2017. - 197, [9] с. черт. | | |
| Определить характер соединений | 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, 2017. - 197, [9] с. черт. | 4 | 30 |
| Подготовка к зачёту | 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, 2017. - 197, [9] с. черт. | 4 | 3,75 |
| Сертификация систем качества | 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, 2017. - 197, [9] с. черт. | 4 | 10 |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Комплекс лабораторных работ 1 (Лабораторная работа 3) | 1 | 15 | Защита комплекса лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. 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 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | баллов за одну лабораторную работу работу – 15 Весовой коэффициент мероприятия – 1. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла;<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 3 балла;<br>- выводы логичны и обоснованы – 3 балла;<br>- оформление работы соответствует требованиям – 3 балла;<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 3 вопроса)<br>Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Комплекс лабораторных работ 2 (Лабораторная работа 4) | 1 | 15 | Защита комплекса лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. 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 работу – 15 Весовой коэффициент мероприятия – 1. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла;<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 3 балла;<br>- выводы логичны и обоснованы – 3 балла;<br>- оформление работы соответствует требованиям – 3 балла;<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 3 вопроса)<br>Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Комплекс лабораторных работ 3 (Лабораторная работа 5) | 1 | 15 | Защита комплекса лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. Оценивается качество оформления, правильность | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 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 работу – 15 Весовой коэффициент мероприятия – 1. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла;<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 3 балла;<br>- выводы логичны и обоснованы – 3 балла;<br>- оформление работы соответствует требованиям – 3 балла;<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 3 вопроса)<br>Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Комплекс лабораторных работ 4 (Лабораторная работа 0) | 1 | 15 | Защита комплекса лабораторных работ осуществляется индивидуально. Студентом предоставляются оформленные отчеты. 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 работу – 15 Весовой коэффициент мероприятия – 1. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- лабораторные работы выполнены в полном объеме и соответствуют заданию – 3 балла;<br>- приведены методики оценки технологических параметров – 3 балла;<br>- выводы логичны и обоснованы – 3 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | балла;<br>- оформление работы соответствует требованиям – 3 балла;<br>- правильный ответ на один вопрос – 1 балл (задаются 3 вопроса)<br>Максимальное количество баллов – 15.<br>Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Проверочные работы | 1 | 40 | Письменный опрос/тестирование. проводится в форме письменного опроса. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Проверочные работы содержат практические вопросы и задания. Критерии начисления баллов: - расчет выполнен верно – 40 баллов; - расчет выполнен верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 30 баллов; - расчет выполнен верно, замечания носят существенный характер – 20 баллов; - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 15 баллов; -расчет выполнен неверно, но ход выполнения верен – 10 баллов; - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия –1. | зачет |
| 7 | 4 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 40 | Зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут. При 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 | зачет |
| 8 | 4 | Бонус | Тест входных знаний | - | 5 | Количество начисленных баллов равно количеству баллов, полученных в результате прохождения теста на портале Электронного ЮУрГУ | зачет |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид | Процедура проведения | Критерии |
|---|---|---|

| промежуточной аттестации | | оценивания |
|---|---|---|
| зачет | Зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут. Ответ на вопросы оценивается по следующим основным критериям: – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание каждого вопроса; корректно использована профессиональная терминология – 20 баллов за 1 вопрос; – дан ответ на 2 вопроса, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована профессиональная терминология – 16 балла за вопрос; – дан ответ на 1 вопрос, полно и развёрнуто раскрыта степень охвата всех основных элементов, составляющих содержание вопроса; некорректно использована профессиональная терминология – 12 балла за вопрос; – нет ответа на 2 вопроса – 0 баллов. При необходимости, для определения названных выше качеств ответа, экзаменатор может устно за дать студенту уточняющие вопросы. Максимальное количество баллов – 40. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 |
| ПК-1 | Знает: понятия и определения, используемые в метрологии, общие законы и правила измерений, обеспечение их единства, требуемой точности и достоверности, основы Государственной системы стандартизации,основные метрологические методы и средства измерения линейных и угловых величин, показатели качества продукции и методы ее оценки | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: выбора универсального измерительного средства в зависимости от требуемой точности параметра, проведения измерений и оценки погрешности измерений, оценки качества изделий | + | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

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

2. 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.

3. 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.

4. Метрология, стандартизация и сертификация Учеб. для вузов по машиностроит. специальностям А. И. Аристов, Л. И. Карпов, В. М. Приходько, Т. М. Раковщик. - М.: Академия, 2006. - 378, [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.

*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 | Электронный каталог ЮУрГУ | Метрология, стандартизация, сертификация [Электронный ресурс] : конспе лекций / Т. В. Столярова, В. А. Кувшинова, О. В. Ковалеров ; под ред. В. Н. Выбойщика ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология машиностроения ; ЮУр https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000309462&dtype=F&etyp |
| 2 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация [Текст] : учеб. пособие к работам по специальности 24.05.01 "Проектирование, пр-во и эксплуатация и ракет.-космич. комплексов" и др. / А. В. Выбойщик, М. Ю. Попов, Т. В. Столярова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология автоматизир. машиностро ; ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554084&dtype=F&etyp |

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Практические занятия и семинары | 216 (1) | Микрометр, рычажная скоба, нутромер. |
| Лабораторные занятия | 212 (1) | Микрометр, рычажная скоба, нутромер. |
| Лабораторные занятия | 216 (1) | Микрометр, рычажная скоба, нутромер. |
| Практические занятия и семинары | 212 (1) | Микрометр, рычажная скоба, нутромер. |
| Лекции | 428 (1) | Компьютер, экран |