



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Метрология, стандартизация и сертификация

Закреплена за кафедрой	гуманитарных и естественно-научных дисциплин		
Учебный план	направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		экзамены	4
аудиторные занятия	48		
самостоятельная работа	69		
часов на контроль	27		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Разработчик программы:

кандидат педагогических наук, доцент кафедры ГЕНД, Соколова Т.Б.

Рабочая программа дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

направление 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
утвержденного учёным советом вуза от 20.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

гуманитарных и естественно-научных дисциплин

Протокол методического совета университета от 20.02.2024 г. № 2
Зав. кафедрой Гурская Т.В., канд. пед. наук

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Целью освоения дисциплины является профессиональная подготовка обучающегося по основам метрологии и технического регулирования.	
1.1 Задачи	
1 Изучение теоретических, законодательных и практических основ метрологии, проведения технических измерений и анализа их результатов, изучения нормативных документов по техническому регулированию, в том числе по процедурам стандартизации и сертификации.	
2 Формирование умения классифицировать виды и типы измерений и методов их обработки, классифицировать нормативные документы по стандартизации и сертификации, уметь применять на практике основные нормы взаимозаменяемости, в том числе единую систему допусков и посадок.	
3 Формирование навыков проведения технических измерений.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Конструкторская документация в лесных машинах
2.1.2	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;	
ИОПК-2.4: Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности	
ИОПК-2.5: Разрабатывает конструкторскую документацию в профессиональной деятельности на основе ЕСКД	
ИОПК-2.3: Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в профессиональной области	
ИОПК-2.1: Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности	
ИОПК-2.2: Соблюдает требования природоохранного законодательства Российской Федерации в профессиональной деятельности	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы метрологии; организационные, научные и правовые основы метрологии; основы взаимозаменяемости, стандартизации и сертификации; средства измерений, используемых в отрасли; теоретические основы метрологии; понятия свойств объектов и источников погрешностей измерений; закономерностей формирования результата измерения; алгоритмы обработки многократных измерений.
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться актуальной нормативно технической и справочной документацией в области технического регулирования и метрологии; организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов; выполнять технические измерения механических, газодинамических и электрических параметров объектов измерений, пользоваться современными измерительными средствами.
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками выполнения процедур стандартизации и сертификации; современными техническими средствами для проведения измерений.
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Лекционные занятия, наименование тем, их содержание	
Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений.	
Тема 1. Теоретические основы метрологии.	
Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ)	

Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Тема 2. Закономерности формирования результата измерения Погрешности измерений, их классификация. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.

Раздел 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) Тема 3. Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ).

Понятие метрологического обеспечения. Организационные основы ОЕИ. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Технические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

Раздел 4. Стандартизация.

Тема 4. Исторические основы развития стандартизации и сертификации.

Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Методы стандартизации. Международная (ИСО) и межгосударственная стандартизация. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Основные положения по стандартизации в законах «О техническом регулировании» и «О защите прав потребителей».

Раздел 5. Сертификация.

Тема 5. Правовые основы сертификации.

Системы и схемы сертификации. Этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация. Основные положения по сертификации в законах «О техническом регулировании» и «О защите прав потребителей».

Раздел 6. Взаимозаменяемость.

Тема 6. Единая система допусков и посадок (ЕСДП).

Термины и определения ЕСДП. Квалитеты, поля допусков. Построение схем расположения полей допусков. Посадки в типовых соединениях. Допуски линейных и угловых размеров. Особенности назначения посадок подшипников качения, шпоночных, шлицевых и резьбовых соединений. Степени точности и контроль зубчатых цилиндрических, конических и червячных передач.

Раздел 7. Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость.

Тема 7. Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость.

Отклонения формы поверхностей, допуски. Условные обозначения, нормирование. Отклонение расположения поверхностей, допуски условные обозначения, нормирование. Шероховатость поверхности; параметры, условное обозначение, нормирование. Выбор методов и средств измерений для контроля параметров машин.

Раздел 8. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

Тема 8. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

Классификация размерных цепей. Основные понятия. Методы достижения заданной точности. Методы расчета размерных цепей, обеспечивающих полную взаимозаменяемость. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей. Расчет допусков при групповой взаимозаменяемости. Селективная сборка. Методы регулирования и пригонки обеспечения точности размерных цепей.

Практические занятия, их содержание

Раздел 1. Физические величины, методы и средства их измерений.

Тема 1. Единицы физических величин. Система СИ.

Ознакомление с системами единиц физических величин. Изучение размерностей основных и производных единиц системы СИ, использование приставок. Получение практических навыков по переводу несистемных физических единиц в системные.

Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Тема 2. Вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей средств измерений

Получение практических навыков решения задач на вычисление абсолютных, относительных и приведенных погрешностей показаний средств измерений.

Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Тема 3. Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений

Получение практических навыков решения задач на вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности приборов.

Раздел 6. Взаимозаменяемость.

Тема 4. Изучение основных положений единой системы допусков и посадок.

Изучение основных понятий и положений единой системы допусков и посадок. Расчет предельных размеров деталей и сопряжений по условному обозначению размеров и посадок. Определение основных параметров посадок.

Раздел 6. Взаимозаменяемость.

Тема 5. Расчёт посадки с натягом гладкого цилиндрического соединения.

Для заданного сопряжения двух деталей (вал и втулка), передающих известный крутящий момент требуется рассчитать контактное давление, деформацию деталей и назначить посадку. Расчёт посадки выполняется

методом «максимума- минимума».

Раздел 6. Взаимозаменяемость.

Тема 6. Расчёт подшипниковых посадок.

Методы контроля гладких цилиндрических соединений использование калибров-скоб и калибров-пробок.

Рабочие и контрольные калибры. Настройка регулируемых калибров-скоб.

Раздел 8. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.

Тема 7. Размерные цепи.

Требуется: построить размерную цепь обеспечения точности функционального параметра; записать основное уравнение размерной цепи и решить её любым методом.

Лабораторные занятия, их содержание

Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Тема 1. Выявление грубых погрешностей результатов многократных равноточных измерений.

Грубые погрешности. Многократные измерения равной точности. Метод трёх сигм, критерии Романовского и Шовине. Исключение промахов из результата измерения.

Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Тема 2. Обработка результатов многократных равноточных измерений по критерию Стьюдента.

Случайные погрешности. Многократные измерения равной точности. Нормальное распределение.

Подтверждение гипотезы о нормальном распределении. Метод Стьюдента. Запись результата равноточного многократного измерения.

Раздел 2. Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Тема 3. Средства и методы измерения углов Основные методы измерения углов. Применение тригонометрического метода при измерении конусов. Гониометрический метод измерения углов. Угломеры. Измерение углов многогранной пластины. Определение погрешности измерения транспортирным, универсальным и оптическим угломерами.

Раздел 6. Взаимозаменяемость.

Тема 4. Определение чертежных размеров сопрягаемых деталей по их действительным размерам

Измерение сопрягаемых деталей вала и втулки по схемам измерения. Использование и настройка микрометров и индикаторных нутромеров. Определение действительных отклонений. Построение действительных схем расположения полей допусков. Нахождение стандартных отклонений. Корректировка схемы расположения полей допусков. Определение чертежных размеров вала и втулки.

Раздел 7. Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость.

Тема 5. Контроль погрешностей формы и расположения поверхностей деталей машин. Погрешности формы цилиндрической детали. Отклонения от круглости, профиля продольного сечения и цилиндричности.

Нормирование отклонений. Отклонения расположении: радиальное, торцовое и полное биение.

Нормирование отклонений. Схема и методика измерения.

Раздел 5. Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость.

Тема 6. Настройка регулируемых калибров-скоб Методы контроля гладких цилиндрических соединений использование калибров-скоб и калибров-пробок. Рабочие и контрольные калибры. Настройка регулируемых калибров-скоб.

Самостоятельная работа студента

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку к лекциям, практическим занятиям, подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

4.1 Образовательные технологии

Специфика дисциплины и объем учебного материала предполагают, как традиционную лекционную форму изложения материала, так и использование различных активных и интерактивных форм обучения. При чтении лекций предусматривается использование преподавателем презентаций, иллюстрирующих излагаемый материал и др. На практических занятиях используются дискуссии, аннотации статей, обсуждение докладов.

5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в приложении.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9404-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195442> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208667> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : лабораторный практикум : учебное пособие : [16+] / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина, А. Н. Пегина ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. – 173 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712748> (дата обращения: 22.03.2024). – Библиогр.: с. 155-157. – ISBN 978-5-00032-630-5. – Текст : электронный.
2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211961> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие (лабораторный практикум) : практикум : [16+] / сост. И. М. Шевченко, М. А. Ясная, А. В. Блинов, А. А. Блинова [и др.]. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2023. – 86 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712277> (дата обращения: 22.03.2024). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение:

А) Операционные системы и дополнения MS Office:

Microsoft Windows - Договор №ОПР-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

Б) Офисные пакеты, работа с текстом:

Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business) - Договор №ОПР-2019-0154105/Л/МА от 24.01.2020

2. Acrobat Reader , Foxit Reader – свободно распространяемые просмотрщики PDF и DjVU

В) Работа с графикой:

1. GIMP (Свободно распространяемое ПО)

2. FastStone Image (Свободно распространяемое ПО)

Г) Безопасность и антивирусное обеспечение:

Антивирусный пакет Kaspersky Total Security д/бизнеса Russian Edition - Рамочный договор 2171 от 18.03.2022, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СОГЛАШЕНИЕ № 2 к рамочному договору на поставку программного обеспечения № 2171 от 18.03.2022г.

Д) САПР:

5.1 Kompas 3D v.19 (Договор №0127-19-У-Р от 12.09.2019)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Консультант-Плюс - ДОГОВОР № 41154/2023Н

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритм работы студентов для качественного усвоения дисциплины включает в себя следующие действия:

1. Изучение рабочей программы дисциплины, что позволит правильно сориентироваться в системе требований, предъявляемых к студенту со стороны преподавателя.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим (семинарским), занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, электронных источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий обучающихся, предусмотренных программой учебной дисциплины, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, включающей специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью.