

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.08.2026 09:47:53
Уникальный программный ключ:
e68634da050325a9234284dd96b4f0f8b288e139

ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора филиала
Борковой Е.В.
РАЗРАБОТЧИК
Ишкулова Л.А.

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Рабочая программа учебного предмета
Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)
Направленность: Сборка, программирование и пусконаладка мехатронных систем
форма обучения: очная
язык реализации: русский

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Закономерности и типовые методы решения профессиональных задач; алгоритмы выбора способа решения в зависимости от контекста и ограничений.	Анализировать производственную задачу, выделять условия и ограничения, выбирать и обосновывать способ решения.	Применять выбранные методы для решения типовых и нестандартных задач; корректировать способ решения при изменении условий.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Современные ИТ-инструменты и ПО для поиска, обработки и интерпретации информации; правила работы с цифровыми источниками и базами данных.	Находить, отбирать и критически оценивать информацию; применять ИТ-инструменты для решения профессиональных задач	Эффективно использовать ПО и цифровые сервисы для поиска, анализа, визуализации и представления данных.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Основы самоменеджмента и планирования карьеры; методы профессионального саморазвития (курсы, стажировки, наставничество, самообразование); базовые принципы предпринимательства и организации собственного дела в технической сфере; основы финансовой грамотности (личный бюджет, кредиты, налоги, инвестиции, оценка рисков); правовые и экономические основы деятельности ИП и малого бизнеса; инструменты целеполагания и тайм-менеджмента (SMART, матрица	Ставить цели профессионального и личностного развития и выстраивать траекторию их достижения; оценивать свои компетенции и определять зоны роста; планировать обучение и повышение квалификации; рассчитывать базовые экономические показатели проекта (себестоимость, прибыль, точка безубыточности); оценивать риски и выгоды финансовых решений; применять инструменты тайм-менеджмента для	Составлять индивидуальный план профессионального развития и портфолио; презентовать и обосновывать бизнес-идею в технической сфере; вести учёт личных финансов и планировать бюджет; рассчитывать простые экономические метрики для технического проекта; использовать цифровые инструменты для

	Эйзенхауэра, канбан и др.)	распределения рабочей нагрузки и учёбы	планирования (календари, трекеры задач, таблицы); участвовать в конкурсах, хакатонах, грантовых программах как часть профессионального развития
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	Принципы командной работы, нормы делового общения, способы разрешения конфликтов, распределение ролей в коллективе.	Взаимодействовать в команде, учитывать позиции и компетенции коллег, согласовывать действия для достижения результата.	Участвовать в групповой работе, делегировать задачи, давать и принимать обратную связь, соблюдать нормы профессиональной этики.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учётом особенностей социального и культурного контекста.	Нормы русского литературного языка, правила устной и письменной коммуникации, особенности оформления технической и деловой документации.	Грамотно формулировать мысли в устной и письменной форме, адаптировать стиль речи под аудиторию и цель коммуникации.	Вести деловую переписку, составлять отчёты и техническую документацию, выступать с презентациями по профессиональным вопросам.
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных	Традиционные российские духовно-нравственные ценности и их отражение в профессиональной этике; основы российского законодательства в части противодействия коррупции (ФЗ «О противодействии коррупции» и др.); нормы профессиональной этики и служебного поведения; принципы межнационального и межрелигиозного согласия; базовые нормы трудового и гражданского законодательства, значимые для трудовой деятельности	Соотносить свои действия с правовыми и этическими нормами; выявлять ситуации, потенциально содержащие коррупционные риски; корректно выстраивать взаимодействие в многонациональном коллективе; аргументировать свою позицию с опорой на правовые и этические нормы; выбирать допустимые способы разрешения конфликтных ситуаций в соответствии с законодательством и	Действовать в соответствии со стандартами антикоррупционного поведения (в т. ч. при оформлении заявок, актов, отчётов, взаимодействии с подрядчиками); соблюдать нормы профессиональной и деловой этики в производственной среде; участвовать в мероприятиях гражданско-патриотической направленности; корректно вести себя в межкультурном

ых отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения		этикой	профессиональном взаимодействии; фиксировать и сообщать о потенциальных нарушениях в установленном порядке (через каналы обратной связи, докладные и т. п.)
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Принципы ресурсосбережения и экологической безопасности в промышленности; основы концепции бережливого производства (5S, картирование потока создания ценности и т. П.); виды негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду; классификацию ЧС и порядок действий при них; требования природоохранного законодательства и норм охраны труда применительно к мехатронным работам	Оценивать экологическую и ресурсную эффективность технологических решений; применять инструменты бережливого производства на рабочем месте; выявлять потенциальные экологические риски и риски ЧС при выполнении работ; планировать действия по минимизации ущерба и обеспечению безопасности; рассчитывать показатели ресурсоёмкости отдельных операций (например, энергопотребление, расход материалов)	Внедрять элементы бережливого производства в рабочие процессы (организация рабочего места по 5S, устранение потерь); применять ресурсосберегающие режимы работы оборудования (энергоэффективные алгоритмы управления приводами, режимы ожидания и т. Д.); действовать по алгоритму при ЧС (эвакуация, отключение оборудования, применение средств защиты); вести учёт и отчётность по расходу ресурсов и экологическим показателям участка/рабочего места
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Нормы оформления технической документации (ЕСКД, ЕСТД); терминологию по специальности на государственном и иностранном языках; структуру и содержание паспортов, инструкций, спецификаций, схем	Читать и понимать техническую документацию на государственном и иностранном языках; извлекать из неё необходимые данные для решения профессиональных задач; составлять фрагменты документации на	Работать с двуязычными техническими словарями и справочниками; оформлять сопроводительную документацию с учётом языковых норм; использовать переводческие инструменты для

		государственном языке с использованием иноязычных терминов	уточнения терминов
ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией	Принципы работы, назначение, характеристики, типовые схемы и конструктивные особенности мехатронных модулей и устройств.	Читать и интерпретировать техническую документацию и схемы; определять состав, параметры и функциональные связи модулей.	Выполнять разборку/сборку, подключение и базовую проверку работоспособности мехатронных модулей по инструкции.
ПК 1.2. Участвовать в разработке проектной и технической документации для мехатронных систем	Основные виды технической документации (схемы, спецификации, технические задания); стандарты оформления (ЕСКД, ГОСТы); терминологию в области мехатроники; принципы структурирования проектных решений	Анализировать техническое задание; выделять ключевые требования к системе; составлять фрагменты проектной документации (например, структурные схемы, перечни компонентов); использовать САПР для оформления чертежей	Работа с САПР; составление технических заданий и спецификаций; проверка документации на соответствие стандартам; ведение проектной документации в электронном виде
ПК 1.3. Участвовать в моделировании и симуляции мехатронных систем	Принципы математического и имитационного моделирования; основные инструменты моделирования (MATLAB/Simulink, LabVIEW, другие специализированные пакеты); методы верификации моделей; ограничения различных подходов к моделированию	Строить модели компонентов и систем; проводить симуляции; анализировать результаты моделирования; сравнивать модель с реальными данными для проверки адекватности; оптимизировать параметры модели по заданным критериям	Работа с программным обеспечением для моделирования; настройка параметров симуляции; интерпретация результатов; документирование выводов и рекомендаций по улучшению системы
ПК 2.1. Выполнять монтаж мехатронных устройств и систем	Правила монтажа механических, электрических и электронных компонентов; требования к кабельным трассам и заземлению; особенности монтажа в условиях ограниченного пространства; технику безопасности при монтажных работах	Планировать последовательность монтажных операций; выполнять монтаж с соблюдением технических требований; контролировать качество соединений; использовать специализированный инструмент и оснастку	Практический монтаж узлов мехатронных систем; пайка, сварка, обжимка соединений; контроль правильности монтажа по схемам; устранение типовых монтажных ошибок
ПК 2.2. Диагностирова	Типовые неисправности мехатронных систем;	Диагностировать неисправности;	Проводить поиск неисправностей;

ть неисправности мехатронных систем с использование м алгоритмов поиска и устранения неисправности.	методы диагностики; алгоритмы поиска и устранения отказов.	анализировать причины отказов; выбирать способы восстановления работоспособности.	заменять модули и узлы; выполнять мелкий ремонт; фиксировать результаты работ.
ПК 2.4. Выполнять пусконаладочн ые работы мехатронных систем	Этапы пусконаладочных работ; параметры, подлежащие проверке при пуске; методы поиска и устранения неисправностей; требования к точности настройки	Составлять программу пусконаладки; выполнять проверку и настройку компонентов; проводить испытания в различных режимах; фиксировать отклонения и принимать меры по их устранению; оформлять протоколы испытаний	Практическое выполнение пусконаладки; использование измерительного оборудования; анализ результатов испытаний; составление отчётной документации; работа в команде с наладчиками и инженерами
ПК 3.2. Участвовать в разработке алгоритмов управления для мехатронных систем	Основы теории автоматического управления; типы алгоритмов (ПИД- регуляторы, логические контроллеры, адаптивные алгоритмы); языки программирования контроллеров (LD, FBD, ST, SCL); принципы дискретной и непрерывной логики	Формулировать требования к алгоритму; разрабатывать блок- схемы и псевдокод; реализовывать алгоритмы в среде программирования контроллера; тестировать алгоритмы на модели или реальном оборудовании; анализировать устойчивость и точность системы	Программирование контроллеров; отладка алгоритмов; работа с сигналами (аналоговыми, дискретными, PWM); документирование программного кода; участие в совместных разработках с программистами
ПК 3.3. Участвовать в интеграции компонентов мехатронной системы	Принципы взаимодействия подсистем (механической, электрической, электронной, программной); интерфейсы и протоколы обмена данными; проблемы совместимости компонентов; методы обеспечения надёжности интеграции	Анализировать интерфейсы взаимодействия; проектировать схемы сопряжения; реализовывать интерфейсы (например, UART, SPI, CAN); проверять целостность данных при обмене; устранять конфликты при интеграции	Работа с интерфейсными модулями и адаптерами; настройка протоколов обмена; тестирование взаимодействия подсистем; диагностика проблем интеграции; использование

			средств отладки для поиска конфликтов
ПК 3.6. Участвовать в обеспечении информационной безопасности мехатронных систем	Основные угрозы информационной безопасности (вирусы, несанкционированный доступ, атаки на IoT-устройства); принципы защиты промышленных сетей; стандарты и нормы в области ИБ; методы аутентификации и шифрования	Оценивать риски информационной безопасности для конкретной системы; применять меры защиты (антивирусы, фаерволы, сегментация сети); реализовывать базовые механизмы аутентификации; документировать политики безопасности	Работа с средствами защиты информации; настройка параметров безопасности контроллеров и серверов; проведение базовых проверок на уязвимости; соблюдение регламентов информационной безопасности при работе с документацией
ПК 3.8. Проводить наладку и регулировку мехатронных систем	Принципы наладки и регулировки различных подсистем (механических, электрических, электронных, программных); технологические последовательности выполнения наладочных работ; параметры, подлежащие контролю при настройке; методы устранения отклонений от заданных режимов; требования к точности и стабильности работы системы	Анализировать текущее состояние системы и выявлять причины отклонений; составлять план наладки; выполнять настройку компонентов и подсистем; проверять работоспособность после регулировки; анализировать результаты и при необходимости корректировать параметры	Практическая наладка и регулировка комплексных мехатронных систем; использование стендового оборудования и измерительных средств; фиксация параметров настройки в документации; устранение типичных неисправностей, возникающих в процессе наладки

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего (ак.ч.)	Кол-во часов в семестре (ак.ч.) 6 семестр
Максимальная учебная нагрузка, (всего)	72	72
Обязательная аудиторная учебная нагрузка, (всего)	56	56
в том числе:		
лекции	14	14
практические занятия	42	42
Лабораторные работы		
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	8	8
Консультация	4	4
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен 6 семестр	4	

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Содержание учебного материала	Вид учебной деятельности (ак.ч.)				
	Урок	Лекция	Практическое занятие (Семинар)	Лабораторное / Практическое занятие по подгруппам	Самостоятельная работа
Семестр 6					
Введение		1	3		
Содержание					
Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины метрологии, стандартизации и сертификации. Структура изучения курса.					
Раздел 1. Метрология					
Тема 1.1. Основные понятия в области метрологии		1	5		
Содержание					
Метрология, ее разделы, задачи.					
Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ).					
Основные понятия метрологии.					
Международная система единиц СИ.					
Лабораторная работа: Выбор средств измерений свободных линейных размеров.					
Лабораторная работа: Выбор средств измерений.					
Тема 1.2. Средства измерений. Организация и проведение измерений.		2	5		
Содержание					
Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений. Эталоны средств измерений, их виды и назначение.					
Поверочные схемы. Поверка и калибровка средств измерений. Сферы распространения государственного метрологического контроля.					
Система калибровки средств измерений в электротехнической отрасли. Метрология приборов автоматического контроля, регулирования, управления					
Лабораторная работа: Оценка точности произведенных измерений электроизмерительными приборами.					
Тема 1.3. Государственная метрологическая		2	5		

служба					
Содержание					
Структура Государственной метрологической службы.					
Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Ответственность за нарушение законодательства по метрологии.					
Метрологическое обеспечение средств измерений.					
Лабораторная работа: Грубые погрешности и методы их исключения при измерении электрических величин.					
Тест «Метрология»					3
Раздел 2. Стандартизация					
Тема 2.1. Система стандартизации. Методы стандартизации.		2	5		
Содержание					
Стандартизация, ее цели, задачи, объекты. Уровни стандартизации.					
Международные организации по стандартизации. Нормативные документы по стандартизации, их требования					
Методы стандартизации, экономический эффект от их применения.					
Стандартизация приборов автоматического контроля, регулирования, управления					
Лабораторная работа: Определение систематических погрешностей электроизмерительных приборов.					
Тема 2.2. Общетехнические стандарты.		2	5		
Содержание					
Научно-технические термины и определения, многократно используемые в науке, технике, промышленности, сельскохозяйственном производстве, на					
транспорте и других сферах страны.					
Условные обозначения для различных объектов стандартизации.					
Требования к построению, изложению и содержанию различных видов документации.					
Общетехнические величины, требования и нормы, необходимые для технического, в том числе метрологического, обеспечения производственного процесса.					
Тема 2.3. Правовое регулирование стандартизации		1	5		
Содержание					
ФЗ «О техническом регулировании», его цели и значение.					
Техническое регулирование, документы технического регулирования.					
Органы и службы стандартизации.					
Лабораторная работа: Проверка гипотезы о					

нормальном распределении результатов измерений.					
Тест «Стандартизация»					
Раздел 3. Сертификация					
Тема 3.1. Сертификация продукции. Понятие о качестве. Показатели качества продукции		2	5		
Содержание					
Сертификация, ее цели, задачи, объекты.					
Понятие о качестве. Петля качества.					
Продукция, показатели качества продукции.					
Системы управления качеством.					
Лабораторная работа: Обработка результатов прямых многократных измерений.					
Лабораторная работа: Обработка результатов косвенных многократных измерений.					
Тема 3.2. Система сертификации на в электротехнической отрасли		1	4		
Содержание					
Классификация электрооборудования.					
Сертификация электрооборудования в России.					
Сертификация пожарной безопасности электрооборудования.					
Технические регламенты на электрооборудование.					
Сертификация приборов автоматического контроля, регулирования, управления					
Лабораторная работа: Сертификация.					
Тест «Сертификация»					
Термореактивные полимеры, их характеристики.					
Самостоятельная работа: Выполнение практических работ по измерению параметров электрооборудования.					5
Консультации	4				
Промежуточная аттестация – экзамен 6 семестр	4				
Всего		14	42		8

3. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся осуществляются с применением оценочных материалов по дисциплине (приложение № 1 - № 2 к рабочей программе дисциплины), включающих открытую (доступную к опубликованию) и закрытую (не размещаемую в свободном доступе) части.

4. Условия реализации дисциплины

4.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации дисциплины

Для реализации учебного предмета предусмотрен учебный кабинет, оснащённый типовым оборудованием и возможностью свободного доступа в Интернет во время учебного занятия и в период внеучебной деятельности обучающихся.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедийный проектор, выход в локальную сеть.

Наглядные пособия, учебные стенды, противогазы, ватно-марлевая повязка, войсковой прибор химической разведки, дозиметр, аптечка индивидуальная, комплекты плакатов, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование.

Специализированное оборудование: аптечка первой помощи, макеты демонстрационные, плакаты демонстрационные, средства индивидуальной защиты, средства противопожарной защиты, стенды демонстрационные.

Учебно-методическое обеспечение: рабочая программа учебного предмета, календарно-тематическое планирование, контрольно-оценочные средства.

4.1.1. Основная литература:

1.1.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Канке, А. А. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / А.А. Канке, И.П. Кошечкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 363 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1239425. - ISBN 978-5-16-016811-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2262007> (дата обращения: 11.08.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Метрология, стандартизация, сертификация : учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013964-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125861> (дата обращения: 11.08.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документирование : учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-15-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2164371> (дата обращения: 11.08.2026). – Режим доступа: по подписке.

4.1.2. Дополнительная литература:

1. Карпова, О. В. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / О. В. Карпова, И. Н. Максимова. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 244 с. — ISBN 978-5-9729-2334-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226429> (дата обращения: 11.08.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2126641> (дата обращения: 11.08.2026). – Режим доступа: по подписке.

4.1.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Kfym - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. "ИВИС" (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

4.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

LibreOffice, платформы: Яндекс. Мессенджер, Яндекс.Телемост.

4.3. Материально-техническое обеспечение реализации дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.