

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института транспорта
и логистики
В.В. Быкадоров
(подпись)
« 14 » 2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА»

По направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

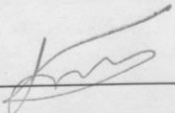
Рабочая программа учебной дисциплины «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология – 27 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 901).

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Иванова Е.И.,

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 2023 г., протокол № 9

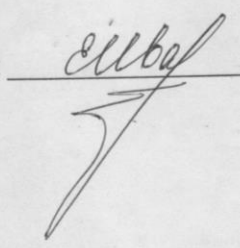
Заведующий кафедрой железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Иванова Е.И., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» заключается в формировании у студентов знаний по основам метрологии. Знание дисциплины позволит выпускникам квалифицированно решать вопросы методически правильного измерения различных физических величин и обработки результатов измерений, метрологической подготовки производства, метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации. Изучение основ разработки метрологического обеспечения научной, производственной, социальной и экологической деятельности.

Задачи изучения дисциплины «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства»:

- по обеспечению выполнения мероприятий по улучшению качества продукции, по совершенствованию метрологического обеспечения, по разработке новых и пересмотру действующих стандартов, правил, норм и других документов по стандартизации, сертификации, метрологическому обеспечению и управлению качеством;
- участию в разработке мероприятий по контролю и повышению качества продукции и процессов; по метрологическому обеспечению их разработки, производства, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемых на предприятии стандартов, норм и других документов;
- изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством;
- использованию современных информационных технологий при проектировании средств и технологий метрологического обеспечения, стандартизации и определения соответствия установленным нормам.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» входит в модуль профессиональных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания нормативных документов по обеспечению достоверности оценки надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла продукции; нормативных и методических документов, регламентирующих измерения, контроль продукции и процессов; современных методов измерений, контроля, испытаний; цели, задачи и структуру метрологического обеспечения качества; процедур подтверждения соответствия продукции, процессов производства, услуг, требованиям технических регламентов и стандартов; параметров продукции и технологических процессов, подлежащих измерениям и контролю; организационных принципов контроля качества продукции; комплекса мероприятий, специфичных для практики

метрологического обеспечения качества продукции; научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области метрологии, стандартизации, сертификации;

умения применять требования действующего законодательства в сфере измерений и контроля продукции, процессов; обосновать выбор структуры метрологического обеспечения конкретных производственных процессов и испытательных процедур и соответствующего технического, методического и нормативно-правового обеспечения; использовать современные методы измерений, испытаний и контроля при подтверждении соответствия продукции; определять метрологические характеристики средств измерений; проводить выбор методов и средств измерений для конкретной измерительной задачи, проводить поверку и калибровки средств измерений; проводить метрологическую экспертизу технической документации, разрабатывать локальные поверочные схемы; применять теорию выбора решений при статистическом контроле качества продукции; организовывать метрологическое обеспечение на производстве;

навыки работы с документами, содержащими законодательные, правовые и нормативные требования; метрологического обеспечения конкретных производственных процедур и соответствующего технического, алгоритмического, методического и нормативно-правового обеспечения; использования современных методов измерений при проведении испытаний различных видов продукции; выполнения работ по метрологическому обеспечению качества различных видов продукции; проведения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; анализа метрологического обеспечения производства умения составлять мероприятия по улучшению и совершенствованию метрологического обеспечения производства; оценки роли метрологической службы предприятий и других структурных подразделений в повышении метрологического обеспечения производства; применения различных методов для контроля конкретных видов продукции; использования научно-технических основ метрологического обеспечения на различных этапах жизненного цикла продукции; проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, связанных с метрологическим обеспечением и управлением качеством.

Дисциплина «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Теория и расчет измерительных систем», «Управление качеством», «Сертификационные испытания продукции», «Системы сертификации», «Техническая диагностика промышленной продукции».

Курс «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» необходим для освоения универсальной и общепрофессиональной компетенций по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, а также, написания выпускной квалификационной работы бакалавра и сдачи государственного экзамена.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-3. Способен осуществлять выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг	ПК-3.1. Выполняет измерения для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции.	Знать: связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов. Уметь: применять аттестованные методики выполнения измерений; Владеть: навыками применения измерительной техники; оформления результатов измерений.
ПК-4. Способен осуществлять организацию работ по метрологическому обеспечению подразделений организации	ПК-4.3. Осуществляет организацию и проведение работ по метрологической экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов.	Знать: методы испытаний средств измерений; маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности; Уметь: оценивать правильность применения средств измерения и контроля; Владеть: обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	324 (9 зач. ед)	-	324 (9 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	126	-	36
Лекции	70		20
Семинарские занятия	-		
Практические занятия	56		16
Лабораторные работы	-		
Курсовая работа (курсовой проект)	18		18
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-		
Самостоятельная работа студента (всего)	180	-	270
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия о метрологическом обеспечении измерений геометрических показателей точности.

Понятие «метрологическое обеспечение» и его содержание. Научные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы.

Тема 2. Техническое регулирование.

Федеральный закон РФ №184 «О техническом регулировании». Основные понятия технического регулирования. Принципы технического регулирования. Технические регламенты.

Тема 3. Производственный и технологический процессы в машиностроении.

Производственный и технологический процессы в машиностроении. Технологический процесс и его структура. Типы производства в машиностроении.

Тема 4. Метрологическое обеспечение подготовки производства.

Метрологическое обеспечение подготовки производства. Организация работы метрологической службы. Разработка научно-технической документации, регламентирующей метрологическое обеспечение.

Тема 5. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации.

Экспертиза конструкторской и технологической документации. Входной контроль материалов и комплектующих изделий.

Тема 6. Разработка и последующее утверждение типа специальных средств измерений и их метрологическая аттестация.

Разработка и последующее утверждение типа специальных средств измерений и их метрологическая аттестация. Разработка и аттестация методик выполнения измерений.

Тема 7. Метрологическое обеспечение действующего производства.

Обеспечение действующего производства. Разработка локальных калибровочных и поверочных схем. Поверка и калибровка средств измерений.

Тема 8. Анализ технологических процессов с целью определения номенклатуры и последовательности контрольно-измерительных операций.

Ремонт средств измерений. Классификация средств измерения и контроля. Выбор и назначение средств измерений и контроля.

Тема 9. Технический контроль и оперативные измерения в цехах.

Проверка оборудования и оснастки на технологическую точность. Метрологический контроль и надзор за соблюдением правил и норм на предприятии.

Тема 10. Метрологическое обеспечение эксплуатации изделий машиностроения.

Метрологическая аттестация и поверка средств тестового диагностирования.

Тема 11. Метрологическое обеспечение испытаний продукции.

Требования, предъявляемые к метрологическому обеспечению испытаний.

Аттестация испытательного оборудования.

Тема 12. Разработка программ и методик испытаний.

Анализ состояния испытаний и измерений. Аккредитация испытательных лабораторий. Сертификационные испытания. Автоматизация испытаний.

Тема 13. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Нормирование метрологических характеристик. Метрологическая экспертиза технической документации. Испытания, утверждение типа и сертификация. Поверка и калибровка.

Тема 14. Метрологическое обеспечение при сертификации и разработке систем качества.

Метрологическое обеспечение при сертификации продукции и услуг. Метрологическое обеспечение систем качества.

Тема 15. Технический контроль.

Принципы технического контроля. Построение систем технического контроля. Состав систем технического контроля и измерений.

Тема 16. Процесс технического контроля.

Правила разработки процессов технического контроля. Выбор метода получения заготовки. Оптимизация процессов контроля. Типизация процессов контроля. Принципы проектирования средств технических измерений и контроля.

Тема 17. Обеспечение контроля за состоянием окружающей среды. Метрологическое обеспечение безопасности труда.

Анализ состояния измерений вредных веществ. Основные требования к метрологическому обеспечению измерений при мониторинге и контроле загрязнения окружающей среды. Требования к проведению работ по метрологическому обеспечению безопасности труда.

Тема 18. Государственный надзор (регулирование) за метрологическим обеспечением в машиностроении.

Утверждение типа средств измерений. Поверка средств измерений. Метрологическая экспертиза. Аттестация методик (методов) измерений.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия о метрологическом обеспечении измерений геометрических показателей точности.	2	-	-
2	Техническое регулирование.	4	-	2
3	Производственный и технологический процессы в машиностроении	4	-	2
4	Метрологическое обеспечение подготовки производства	4	-	-
5	Метрологическая экспертиза конструкторской и	4	-	-

	технологической документации.			
6	Разработка и последующее утверждение типа специальных средств измерений и их метрологическая аттестация.	4	-	-
7	Метрологическое обеспечение действующего производства	4	-	-
8	Анализ технологических процессов с целью определения номенклатуры и последовательности контрольно-измерительных операций	4	-	2
9	Технический контроль и оперативные измерения в цехах	4	-	-
10	Метрологическое обеспечение эксплуатации изделий машиностроения.	4	-	2
11	Метрологическое обеспечение испытаний продукции.	4	-	-
12	Разработка программ и методик испытаний.	4	-	2
13	Метрологическое обеспечение измерительных систем.	4	-	-
14	Метрологическое обеспечение при сертификации и разработке систем качества.	4	-	-
15	Технический контроль.	4	-	-
16	Процесс технического контроля.	4	-	-
17	Обеспечение контроля за состоянием окружающей среды. Метрологическое обеспечение безопасности труда.	4	-	-
18	Государственный надзор (регулирование) за метрологическим обеспечением в машиностроении.	4	-	-
Итого:		70	-	20

4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1	Основные и производные единицы системы СИ.	6	-	2
2	Класс точности прибора.	8	-	2
3	Измерение линейных и угловых размеров.	8	-	2
4	Измерение скорости частоты вращения.	8	-	2
5	Измерение расхода и количества вещества.	8	-	2
6	Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.	8	-	2
7	Определение соответствия текстового документа требованиям ГОСТ 2.105-95.	8	-	2
8	Допуски и посадки.	8	-	2
Итого:		56	-	16

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Теория принятия решений в метрологии, стандартизации и сертификации» не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная	Очно-	Заочная

			форма	заочная форма	форма
1	Тема 1. Техническое регулирование и основные цели и задачи метрологического обеспечения производства.	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	32
2	Тема 2. Система единиц величин. Основные понятия об измерениях и средствах измерений. Система воспроизведения единиц величин.	Самостоятельная внеаудиторная работа	22	-	32
3	Тема 3. Техническая основа метрологического обеспечения производства	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	32
4	Тема 4. Нормативная основа метрологического обеспечения производства	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	32
5	Тема 5. Организационная основа метрологического обеспечения производства	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	32
6	Тема 6. Оценки качества метрологического обеспечения производства	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	30
7	Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала и соответствующих методических указаний)	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	32
8	Подготовка к лекционным занятиям (обработка материала лекций с привлечением рекомендован. литературы)	Самостоятельная внеаудиторная работа	20	-	30
9	Подготовка и защита курсовой работы	Самостоятельная внеаудиторная работа	18	-	18
Итого:			180	-	270

4.7. Курсовые работы/проекты

Рабочим учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение курсовой работы на тему «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства».

Варианты тем курсовой работы:

1. Разработка Положения о метрологической службе.
2. Организация работ по метрологическому обеспечению.
3. Организация поверки средств измерений на предприятии.
4. Организация работ по метрологическому обеспечению при внедрении на предприятии систем управления качеством.
5. Организация и порядок проведения анализа состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии.

6. Аккредитация метрологических служб юридических лиц.
7. Организация работ по калибровке средств измерений.
8. Метрологическая аттестация методик измерений
9. Метрологическая экспертиза технической документации.

Организация аттестации испытательного оборудования на предприятии.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной,

диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- доклады, сообщения;
- контрольные работы;
- тестирование;
- защита курсовой работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и практические задания). Отдельно оценивается защита курсовой работы. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Логин В.В., Чепульский Ю.П., Андреев П.А. Метрологическое обеспечение предприятий: Учебное пособие/ Под ред. В.А. Карпычева. - М.: МГУПС (МИИТ), 2016. - 289 с., илл.
2. Любомудров С. А. Метрологическое обеспечение производства. Учебное пособие / С. А Любомудров, С. Н. Степанов, С. Б. Тарасов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. – 544 с.
3. Гвоздев В.Д. Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение: Учебное пособие. - М.: РУТ (МИИТ), 2018. – 72 с.: ил.

б) дополнительная литература:

4. Метрологическое обеспечение производства в машиностроении: курс лекций – Псков : Издательство ППИ, 2011. – 180 с.: ил.
5. Артемьев В.Г., Голубев С.М. Справочное пособие для работников метрологических служб. -М.: Изд-во стандартов, 1990.
6. Сычев Е.И., Томилев Ю.Ф., Храменков В.Н. Планирование метрологического обеспечения технических систем. -Архангельск: Изд-во АГТУ, 1998.
7. Федоров А.М. Метрологическое обеспечение электронных средств измерений электрических величин. -Л.: Энергоатомиздат, 1988.
8. Хофман Д. Измерительно-вычислительные системы обеспечения качества. -М.: Энергоатомиздат, 1991.
9. Бесфамильная Л.В. Экономическая эффективность средств измерений при контроле качества продукции. -М.: Изд-во стандартов, 1986.
10. Романов В.Н. Основы системного анализа. -СПб.: СЗПИ, 1996.
11. ГОСТ Р 8.000-2000 "Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения".
12. ГОСТ Р 8.596-2002 "ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения".
13. ПР 50.2.015-99 "ГСИ. Порядок определения стоимости (цены) метрологических работ".
14. МИ 2357-95 "ГСИ. Порядок разработки и реализации программ метрологического обеспечения отраслей народного хозяйства, важнейших научно-технических программ".
15. МИ 2546-99 "ГСИ. Методы определения экономической эффективности метрологических работ".
16. МИ 2301-2000 "ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Методы и способы повышения точности измерений".
17. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ.

в) методические указания:

1. Методические указания к оформлению текстовой части дипломных проектов, выпускных квалификационных работ бакалавра, а также курсовых проектов и работ, контрольных работ и индивидуальных заданий по дисциплинам инженерного профиля (для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» и направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология») / Сост.: В.А. Слащёв. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 47 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Технический контроль и метрологическое обеспечение производства» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине
Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Теория принятия решений в метрологии, стандартизации и
сертификации»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-3. Способен осуществлять выполнение работ по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции, оказания услуг	ПК-3.1. Выполняет измерения для определения действительных значений контролируемых и подтверждения соответствия действительных значений контролируемых параметров и технических характеристик продукции (технологии оказания услуги) заданным (требуемым) на этапах разработки, производства и испытаний продукции.	Тема 1. Основные понятия о метрологическом обеспечении измерений геометрических показателей точности. Тема 2. Техническое регулирование. Тема 3. Производственный и технологический процессы в машиностроении. Тема 4. Метрологическое обеспечение подготовки производства. Тема 5. Метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации. Тема 6. Разработка и последующее утверждение типа специальных средств измерений и их метрологическая аттестация. Тема 7. Метрологическое обеспечение действующего производства. Тема 8. Анализ технологических процессов с целью определения номенклатуры и последовательности контрольно-измерительных операций.	7
2	ПК-4. Способен осуществлять организацию	ПК-4.3. Осуществляет организацию и проведение работ по метрологической	Тема 9. Технический контроль и оперативные измерения в цехах. Тема 10. Метрологическое	8

	работ по метрологическому обеспечению подразделений организации	экспертизе технической документации и проектов нормативных правовых актов.	обеспечение эксплуатации изделий машиностроения. Тема 11. Метрологическое обеспечение испытаний продукции. Тема 12. Разработка программ и методик испытаний. Тема 13. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Тема 14. Метрологическое обеспечение при сертификации и разработке систем качества. Тема 15. Технический контроль. Тема 16. Процесс технического контроля. Тема 17. Обеспечение контроля за состоянием окружающей среды. Метрологическое обеспечение безопасности труда. Тема 18. Государственный надзор (регулирование) за метрологическим обеспечением в машиностроении.	
--	---	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-3.1.	Знать: связь показателей качества продукции с показателями средств измерения и контроля; способы анализа качества продукции и регулирования технологических процессов. Уметь: применять аттестованные методики выполнения измерений; Владеть: навыками применения измерительной техники;	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

		оформления результатов измерений.		
2	ПК-4.3.	Знать: методы испытаний средств измерений; маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности; Уметь: оценивать правильность применения средств измерения и контроля; Владеть: обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.	Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13. Тема 14. Тема 15. Тема 16. Тема 17. Тема 18.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

Фонды оценочных средств по дисциплине

«Технический контроль и метрологическое обеспечение производства»

Вопросы для обсуждения в виде докладов:

1. Теоретические основы метрологического обеспечения технологических процессов.
2. Система регулирования в области метрологии.
3. Основные методы метрологического обеспечения технологических процессов.
4. Правовая и законодательная база технического регулирования.
5. Основные положения закона «О техническом регулировании РФ».
6. Терминология в области качества разработки технологии и организации производства (область применения, процессный подход, техническая политика, документация, постоянное улучшение).
7. Фундаментальный подход к метрологии производства товаров и услуг.
8. Информационное обеспечение метрологической разработки.
9. Уровни фонда нормативной документации.
10. Элементы технологического процесса.
11. Организация метрологического контроля и надзора.
12. Управление качеством и контрольные карты.
13. Метрологическая экспертиза.
14. Правовые основы метрологии.
15. Метрологическая надежность средств измерений.
16. Воспроизведение и передача размеров единиц физических величин, точность измерений.
17. Классификация средств измерений.
18. Система калибровки средств измерений.
19. Метрологическое обеспечение технологического процесса переработки продукции.
20. Этапы метрологического контроля технологических процессов.
21. Современный подход к метрологическим процессам производства.

22. Сущность и расчет коэффициента риска.
23. Структура и основное содержание стандарта ИСО 9000:2015 (п. п. 0.2; 4.1; 7.6) применительно к технологическим процессам.
- 24.. Сущность технического регулирования в области метрологии.
25. Виды погрешностей измерений и способы их определения.
26. Новые направления развития метрологии.
27. Методы управления технологическими процессами.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ:

1. Принципы нормирования метрологических характеристик и классы точности средств измерений.
2. Основные элементы и этапы управления процессами.
3. Взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг).
4. Задачи, сфера деятельности и правовые основы Государственного метрологического контроля и надзора.
5. Международное сотрудничество в области метрологии.
6. Основные понятия, используемые в Законе РФ "Об обеспечении единства измерений": метрологическая служба, метрологический контроль и надзор, поверка и калибровка средств измерений.
7. Содержание и применение технических регламентов.
8. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
9. История развития стандартизации и пути ее развития в России. Основные направления формирования стандартизации как научного направления.
10. Роль стандартизации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции, становлении научно-технического и экономического сотрудничества и развития торговых связей.

11. Классификация средств измерений по метрологическому назначению.
12. Метрологические свойства средств измерений.
13. Точность средств измерений, погрешности средств измерений.
14. Аддитивная и мультипликативная составляющие погрешности.
15. Многократные прямые равноточные и неравноточные измерения.
16. Методика обработки результатов однократных измерений.
17. Методика обработки результатов косвенных измерений.
18. Порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц по праву аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов.
19. Система метрологического обеспечения организации (предприятия).
20. Гармонизация метрологических прав и норм.
21. Основные понятия, связанные со средствами измерения, классификация средств измерения.
22. Документы в области стандартизации и требования к ним.
23. Схема сертификации по классификации ИСО. Системы сертификации однородной продукции, для которых применяются одни и те же конкретные стандарты, правила и одинаковые процедуры.
24. Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции.
25. Основные понятия Федерального Закона «О техническом регулировании».

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству

«контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Разноуровневые задачи:

1. Основные и производные единицы системы СИ.
2. Класс точности прибора.
3. Измерение линейных и угловых размеров.
4. Измерение скорости частоты вращения.
5. Измерение расхода и количества вещества.
6. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.

7. Определение соответствия текстового документа требованиям ГОСТ 2.105-95.

8. Допуски и посадки.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% задач)

Фонд тестовых заданий:

1. С какой целью проводится проверка соблюдения метрологических правил и норм?

- а) определение состояния и правильности применения средств измерений;
- б) контроль соблюдения метрологических правил и норм;
- в) определение наличия и правильности применения аттестованных методик выполнения измерений;
- г) все перечисленное верно.

2. Метрология не занимается проблемами:

- а) износостойкости и долговечности средства измерений;
- б) разработки фундаментальных основ теории измерений;
- в) установления обязательных технических и юридических требований, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерения;
- г) установления единиц физических величин.

3. Для проверки сохранности государственных эталонов и замены их в случае порчи предназначены:

- а) эталоны-копии;
- б) эталоны-свидетели;
- в) эталоны сравнения;
- г) рабочие эталоны.

4. Утверждение типа средства измерения проводится в целях:

- а) обеспечения единства измерений в стране путем производства и выпуска в обращении средства измерения, соответствующих требованиям, установленным в нормативных документах;
- б) государственного контроля и надзора за состоянием и применением средства измерения;
- в) подтверждение соответствия продукции требованиям нормативных документов.

5. Задачи государственной системы обеспечения единства измерений:

- а) разработка оптимальных принципов управления деятельностью по обеспечению единства измерений;
- б) установление основных понятий метрологии, унификация их терминов и определений; (правильный ответ);
- в) создание, утверждение, применение и совершенствование государственных эталонов.

6. Одним из принципов стандартизации согласно закону «О техническом регулировании» является:

- а) использование международных стандартов как основа разработки национальных;
- б) недопустимость использования международных стандартов, как основы разработки национальных;
- в) наличие серьезных ограничений при использовании международных стандартов, как основы разработки национальных;
- г) основной приоритет при разработке национальных стандартов - отечественный опыт.

7. Как называется совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям:

- а) поверка;
- б) калибровка;
- в) аккредитация;
- г) лицензирование.

8. Чем удостоверяются положительные результаты поверки?

- а) внесением пометок в паспорте прибора;
- б) гравировкой на корпусе прибора информации, о поверяющей организации и дате поверки;
- в) поверительным клеймом, свидетельством о поверке.

9. Поверка измерительных приборов осуществляется:

- а) методом оценки состояния измерительного прибора измерением физической величины, характеризующей это состояние;
- б) методом сличения, поверяемого и некоторого образцового прибора при измерении одной и той же величины;
- в) методом измерения величин, воспроизводимых образцовыми мерами соответствующего разряда или класса точности, значения которых выбирают равными соответствующим отметкам шкалы прибора.

10. Какой поверочной схемы не существует:

- а) межгосударственные поверочные схемы;
- б) государственные поверочные схемы;
- в) региональные поверочные схемы;
- г) локальные поверочные схемы.

11. Что из нижеперечисленного организует метрологическая служба предприятия?

- а) приемочный контроль;
- б) входной контроль;

- в) поверку средств измерений;
- г) операционный контроль.

12. Последовательность обработки результатов многократных измерений включает следующие этапы:

- а) исключение из результатов измерений известных систематических погрешностей;
- б) проверку гипотезы о принадлежности результатов измерений нормальному закону;
- в) исключение промахов (грубых погрешностей измерений);.

13. Однократные измерения возможны при следующих условиях:

- а) объем информации об объекте измерений такой, что однократные измерения вызывают сомнения;
- б) метод измерения изучен, его погрешности либо заранее устранены, либо оценены;
- в) метрологические характеристики средства измерения соответствуют установленным нормам.

14. Измерительный преобразователь - это:

- а) средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне;
- б) совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов и других устройств, предназначенных для измерения одной или нескольких физических величин и расположенная в одном месте;
- в) техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину.

15. Нормальные условия измерений – это:

- а) условия, при которых значения влияющих величин находятся в пределах рабочих областей;
- б) условия, характеризуемые совокупностью значений или областей значений влияющих величин, при которых изменением результата измерений пренебрегают вследствие его малости;
- в) условия, характеризуемые экстремальными значениями измеряемой и влияющих величин, которые средство измерения может выдержать без разрушений и ухудшения его метрологических характеристик.

16. Необходимым условием правильного выбора средства измерения является соответствие его метрологической характеристики следующим условиям:

- а) диапазон измерения средства измерения должен быть больше измеряемого размера;
- б) диапазон показаний средства измерения должен быть больше измеряемого размера;
- в) предельная погрешность измерения с помощью выбранного средства измерения должна быть меньше допускаемой погрешности измерения.

17. Безотказность средства измерения – это:

- а) свойство непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение определенного времени;
- б) свойство средства измерения сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта;
- в) свойство, заключающееся в приспособленности средства измерения к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и поддержанию и (или) восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта.

18. Задачей метрологической экспертизы технической документации являются:

- а) оценка рациональности номенклатуры измеряемых параметров;
- б) оценка соответствия точности измерений заданным требованиям;
- в) оценка соответствия результатов разработки требованиям нормативной документации.

19. Измерительно-информационная система – это:

- а) совокупность средств измерений, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для непосредственного наблюдения человеком и расположения в одном месте;
- б) совокупность средств измерений, соединенных между собой каналами связи и предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки;
- в) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины.

20. Нормативными документами по метрологии, начинающимся с букв МИ называются:

- а) методы измерений;
- б) методическими инструкциями;
- в) метрологические издания;
- г) меры и измерители.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Курсовая работа:

Тема: «Метрологическое обеспечение производства».

Варианты (объект испытаний):

1. Разработка Положения о метрологической службе.
2. Организация работ по метрологическому обеспечению.

3. Организация поверки средств измерений на предприятии.
4. Организация работ по метрологическому обеспечению при внедрении на предприятии систем управления качеством.
5. Организация и порядок проведения анализа состояния измерений, испытаний и контроля на предприятии.
6. Аккредитация метрологических служб юридических лиц.
7. Организация работ по калибровке средств измерений.
8. Метрологическая аттестация методик измерений
9. Метрологическая экспертиза технической документации.
10. Организация аттестации испытательного оборудования на предприятии.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Курсовая работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений и т.п.). Оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Курсовая работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Курсовая работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для итоговой аттестации «экзамен»

Теоретические вопросы:

1. Дайте определение понятия технического регулирования.
2. Каковы правовые основы технического регулирования?
3. Какова структура технических регламентов и их виды?
4. Назовите органы и объекты государственного контроля (надзора).
5. Каковы полномочия органов государственного контроля (надзора)?
6. В чем состоит государственный метрологический контроль и надзор?
7. Укажите основные цели и задачи проведения государственного контроля и надзора.
8. Каковы сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора?
9. Назовите виды метрологического контроля и надзора.

10. В чем заключается государственный метрологический надзор за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм?
11. Сформулируйте основные требования к аттестованным методикам выполнения измерений.
12. Назовите порядок аккредитации метрологических служб юридических лиц на право аттестации методик выполнения измерений и проведения метрологической экспертизы документов.
13. Назовите функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерений.
14. Каковы основные принципы государственных испытаний средств измерений?
15. Какие виды поверок средств измерений существуют?
16. Что является результатом поверки?
17. Охарактеризуйте требования к аккредитации метрологических служб юридических лиц и государственных метрологических служб на право проведения аттестации методик выполнения измерений и метрологической экспертизы.
18. В чем заключается калибровка средств измерений?
19. В чем суть метрологической экспертизы НТД?
20. Дайте понятие анализа состояния измерений на предприятии.
21. В чем заключается система метрологического обеспечения организации (предприятия)?
22. Что такое метрологическое обеспечение?
23. В чем суть Закона об обеспечении единства измерений?
24. Назовите функции, задачи и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сфере метрологии.
25. Что такое «утверждение типа СИ»?
26. Сопоставьте операции поверки и калибровки.
27. В чем заключается метрологическая аттестация НСИ?
28. Назовите основные этапы метрологической экспертизы НТД.
29. В чем заключается гармонизация метрологических прав и норм?
30. Назовите основные международные метрологические организации и их функции.
31. Что представляет собой жизненный цикл продукции?
32. В чем суть оценки качества продукции?
33. Какова сущность качества товаров и услуг?
34. Что представляют собой современные системы качества?
35. Что представляет собой измерение в узком и широком смысле по международному стандарту ИСО 9001?
36. Как классифицируются измерения?
37. Дайте классификацию и общую характеристику средств измерений.
38. Каковы формы подтверждения соответствия?
39. Как проводится декларирование соответствия в странах ЕС?

40. По каким основным направлениям можно условно разделить все межотраслевые стандарты?

41. Какова форма сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)