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)
«22» 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРИЯ И РАСЧЁТ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ»

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

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория и расчёт измерительных систем» по направлению подготовки 27.03.01 стандартизация и метрология – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория и расчёт измерительных систем» 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:
доцент Васильев И.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 20 23 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 20 23 г., протокол № 8.

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

© Васильев И. П., 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 «Теория и расчёт измерительных систем» является изложение фундаментальных понятий метрологии, единства измерений, системы воспроизведения единиц, физических величин и физических основ измерительных преобразований.

Заявленные цели соответствуют целям ООП по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Задачи изучения дисциплины «Теория и расчёт измерительных систем»:

установление студентами сущности, физической природы и теоретических основ измерений физических величин, методов оценки погрешностей результатов измерений при существующем в настоящее время способе нормирования метрологических характеристик, средств измерительной техники (СИТ), ознакомление с основными типами СИТ для проведения измерений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория и расчёт измерительных систем» входит в модуль естественных дисциплин обязательной части учебного плана.

Дисциплина «Теория и расчёт измерительных систем» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин (Б1О.02.16). Для ее освоения требуются знания высшей математики (Б2.Б1) и физики (Б2.Б4)

Знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория и расчёт измерительных систем», используются при изучении дисциплин: «Метрология» (Б3.Б8), «Методы и средства измерений и контроля» (Б3.Б11).

.

Дисциплина «Теория и расчёт измерительных систем» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Информатика», «Физика», «Химия», «Управление персоналом», «Введение в профессиональную деятельность», «Информационные технологии в метрологии», «Физические основы измерений и эталоны», «Методы и средства измерений и контроля», «Системы сертификации» и служит основой для освоения дисциплин: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы квалиметрии», «Метрология», «Управление качеством», «Подтверждение соответствия продукции услуг», «Организация и технология испытаний», «Статистические методы контроля и управления качеством», «Планирование и организация эксперимента в метрологии».

Курс «Теория и расчёт измерительных систем» 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
ОПК-1 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	**Знать:** закономерностях развития научно-технического прогресса; структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; основные требования информационной безопасности; общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством **Уметь:** применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности; использовать компьютерные технологии для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии; понимать и решать профессиональные задачи в области управления научно-исследовательской и производственной деятельностью в соответствии с профилем Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объёме. Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. **Владеть:** основными методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как

		средством обработки и управления информацией.
ПК-3. способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	**Знать**: основных физических явлений электротехники и теплотехники; способов использования компьютерных и информационных технологий; теоретических основ электротехники, экологические требования; **Уметь**: самостоятельно анализировать научную литературу, выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; **Владеть**: инструментарием для решения математических и физических задач; методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; средствами компьютерной техники и информационных технологий; методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов информацией.

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)	**108 (3 зач. ед)**	**-**	**108 (3 зач. ед)**
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	**42**	-	**6**
Лекции	28		4
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	14		2
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	**66**	**-**	**102**
Форма аттестация	экзамен	-	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Предмет изучения дисциплины. Цель, задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Методологические аспекты изучения дисциплины. Основные сведения о ФВ, ее качественное описание и количественное определение.

Тема 2. Единицы измерения давления. Измерение статистического давления. Классификация приборов по измерению давления жидкости газов: барометры, деформационные, жидкостные, грузопоршневые, электрические. Измерение быстроменяющихся давлений. Измерение максимальных давлений

Тема 3. Общие сведения о приборах. Погрешности измерений. Измерение температуры. Температурные шкалы. Типы приборов для измерения температуры (термометры расширения, дилатометрические термометры, термисторы, термоэлектрические датчики. Тарировка термометров. Метод плавких вставок. Термопарами. Замер температур подвижных деталей.

Тема 4. Измерение массы. Классификация весоизмерительных приборов. Измерение механических сил, крутящих моментов, механических напряжений и деформаций, параметров движения твердых тел, твердости.

Тема 5. Измерение линейных и угловых размеров. Измерение линейных размеров Методы и средства измерения угловых размеров. Измерение толщины слоя покрытия.

Измерение шероховатости поверхности. Отклонение формы поверхности.

Тема 6. Измерение вязкости, плотности, химического состава и свойств веществ, концентрации водных ионов. pH-метрия. Анализ состава газов. Измерение влажности веществ.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Предмет изучения дисциплины. Цель, задачи дисциплины, ее связь с другими дисциплинами специальности. Методологические аспекты изучения дисциплины. Основные сведения о ФВ, ее качественное описание и количественное определение. Уравнение связи между ФВ. Системы ФВ, размерность ФВ. Шкалы. Виды, методы, способы измерений. Классы измерений. Обработка результатов замеров. Средства измерительной техники и измерительные приборы	8	2
2	Единицы измерения давления. Измерение статистического давления. Классификация приборов по измерению давления жидкости газов: барометры, деформационные, жидкостные, грузопоршневые, электрические. Измерение быстроменяющихся давлений. Измерение максимальных давлений.	8	2

3	Основные понятия и единицы затрат и количества веществ. Основы теории измерения расхода, перепада давления в сужающие устройства. Расходомеры постоянного перепада электрические тахометрические и ультразвуковые. Тепломеры. Уровнемеры с визуальным отсчетом. Измерение уровня сыпучих материалов.	8	2
4	Общие сведения о приборах. Погрешности измерений. Измерение температуры. Температурные шкалы. Типы приборов для измерения температуры (термометры расширения, дилатометрические термометры, термисторы, термоэлектрические датчики. Тарировка термометров. Метод плавких вставок. Термопарами.	8	1
5	Измерение массы. Классификация весоизмерительных приборов. Измерение механических сил, крутящих моментов, механических напряжений и деформаций, параметров движения твердых тел, твердости	8	1
6	Измерение линейных и угловых размеров. Измерение линейных размеров Методы и средства измерения угловых размеров. Измерение толщины слоя покрытия.	8	1
7	Измерение вязкости, плотности, химического состава и свойств веществ, концентрации водных ионов. pH-метрия.	8	1
8	Анализ состава газов. Измерение влажности веществ.	6	1
9	Измерение шероховатости поверхности. Отклонение формы поверхности.	6	1
Итого:		**68**	**12**

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Определение приведенной погрешности прибора	2	1
2	Статистическая обработка результатов измерений	2	1
3	Сравнение результатов замеров	2	1
4	Расчет плотности топливной смеси	2	1
5	Расчет кинематической вязкости топливной смеси	2	1
6	Расчет низшей теплоты сгорания топливной смеси	2	1
7	Приведение единиц давления	2	1
8	Приведение единиц вязкости	2	1
Итого:		**16**	**8**

4.5. Лабораторные работы (не предусмотрены учебным планом)

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	**Тема 1:** Приборы для определение влажности	Проработка дополнительного учебного материала	5	
2	**Тема** 2**:** Приборы для определение плотности	Проработка дополнительного учебного материала	5	
3	**Тема** 3**:** Приборы для определения вязкости	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	5	
4	**Тема** 4**:** Способы определения давления	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	5	
5	**Тема** 5**:** Приборы определения температуры	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	5	
6	**Тема** 6**:** Общие сведения о приборах. Погрешности измерений	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	5	
7	**Тема** 7**:** Измерение массы. Классификация весоизмерительных приборов.	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	6	
8	**Тема** 8**:** Приборы для измерения шероховатости поверхности.	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	6	
Итого:			**42**	

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Теория и расчёт измерительных систем» не предполагаются учебным планом.

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(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах*:*

вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);

контрольные работы;

творческие задания;
рефераты;
тесты.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

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

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
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.	зачтено
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	не зачтено

	знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Иванова Г. М. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов/ Г.М. Иванов, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. – М.: Энергоатомиздат,1984. – 232 с.
2. Брянский Л. Н., Дойников А. С. Краткий справочник метролога: Справочник. – М.: Издательство стандартов, 1991. – 79 с.
3. Бирюков Г.С., Серко А.Л. Измерения геометрических величин и их метрологическое обеспечение. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
4. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии: Учебник для вузов.-2-е изд.перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 1999.- 711 с
5. Шишкин Н.Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества. – М.: Изд-во стандартов, 1987.- 320 с.
6. . Шевцов Е.К., Ревун М.П. Электрические измерения в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1989. – 168 с.
7. Васильев А.С. Основы метрологии и технические измерения: Учеб. пособие. – М.: Машиностроение, 1988. – 240 с.
8. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения: Учебник для техникумов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 1979. – 424 с.
9. Преображенский В.П. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. – М.: «Энергия», 1978. – 704 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/

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений Луганской Народной Республики - https://gkmsti-lnr.su/

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/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Теория и расчёт измерительных систем» 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
Аудиоплейер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт
оценочных средств по учебной дисциплине
«Теория и расчёт измерительных систем»

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 форми-рования (семестр изучения)
1	**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**УК-1.1.** Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	**Тема 1.** **Тема 2.** **Тема 3.** **Тема 6.**.	1
		УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	**Тема 5.** **Тема 6.**	1
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	**Тема 3.** **Тема 5.** **Тема 6.**	1
		УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	**Тема 2.** **Тема 3**. **Тема 6.**	1
		УК-1.5. Определяет и оценивает последствия возможных решений задач	**Тема 6**. **Тема 5.**	1
2.	**ОПК-6.** Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	**ОПК-6.1.** Знает проблемы современной стандартизации, метрологии и сертификации, а также основные пути их решения, определенные национальными и международными нормативными документами	**Тема 4.**	1
		ОПК-6.2. Способен организовать контроль соблюдения установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.	**Тема 6**. .	1
		ОПК-6.3. Принимает	**Тема 1.**	1

		обоснованные решения по выбору объектов стандартизации на предприятии созданию и комплектованию системы нормативных документов.	.	
		ОПК-6.4. Разрабатывает и организует внедрение систем и подсистем менеджмента качества.	**Тема 5.** .	1
		ОПК-6.5. Решает вопросы распределения функций между подразделений при решении задач стандартизации, метрологии и сертификации, взаимодействия со сторонними организациями, государственными органами.	**Тема 4.** .	1

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	**УК-1.1.** **УК-1.2.** **УК-1.3.** **УК-1.4.** **УК-1.5.**	**Знать:** классификацию и требования, предъявляемые к управленческим решениям; этапы и технологию разработки управленческих решений; методы принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска; методы анализа данных; принципы системы управления качеством; методологию оценки эффективности принятых решений. **Уметь:** формировать цели для решения проблемной ситуации; выявлять и анализировать проблемные ситуации; проводить анализ данных с использованием статистических методов; применять методы разработки управленческих решений;	**Тема 1.** **Тема 2**. **Тема 3.** **Тема 5.** **Тема 6.**	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

		проводить анализ проектных решений и технико-экономическое обоснование результатов разработки, применять методы разработки управленческих решений; проводить оценку эффективности управленческих решений. **Владеть:** методами классификации управленческих решений; навыками разработки управленческих решений; способами организации работ по управлению рисками; методами проведения обработки поступившей информации, анализа и систематизации необходимых данных для выбора и принятия управленческого решения; методами оценки качества управленческих решений.		
2	**ОПК-6.1.** **ОПК-6.2.** **ОПК-6.3.** **ОПК-6.4.** **ОПК-6.5**.	**Знать:** текущие и перспективные задачи в области метрологии, стандартизации и сертификации; нормативные и методические документы в сфере оценки и подтверждения соответствия качества продукции и услуг; задачи стандартизации, метрологии и сертификации в сфере обеспечения качества продукции и услуг; основные процессы системы управления качеством; методы контроля качества продукции; взаимосвязь процессов производственного предприятия, направленных на достижение необходимого уровня качества производимой продукции (оказываемых услуг); **Уметь:** устанавливать цели и определять приоритеты при выборе способов	**Тема 1.** **Тема 2.** **Тема 3.** **Тема 4.** **Тема 6.**	Доклад, контрольные работы, разноуров-невые задачи, тесты.

		принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности в сфере метрологии, стандартизации и сертификации; планировать работы по метрологии, стандартизации и сертификации, используя научные подходы для принятия решений; проводить анализ функционирования процессов системы управления качеством; использовать отечественный и международный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. **Владеть:** навыками изучения и применения научно-технической информации в области метрологии, технического регулирования, оценки и подтверждения соответствия качества продукции и услуг; процедурой разработки алгоритма управления несоответствующей продукцией; навыками разработки методик реализации процессов систем управления качеством; методиками анализа данных для оценки результативности и эффективности проектных решений.		

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	**УК-1.1.** **УК-1.2.** **УК-1.3.** **УК-1.4.** **УК-1.5.**	**Знать:** классификацию и требования, предъявляемые к управленческим решениям; этапы и технологию разработки управленческих решений; методы принятия решений в условиях определенности, неопределенности и риска; методы анализа данных; принципы системы управления качеством; методологию оценки эффективности принятых решений. **Уметь:** формировать цели для решения проблемной ситуации; выявлять и анализировать проблемные ситуации; проводить анализ данных с использованием статистических методов; применять методы разработки управленческих решений; проводить анализ проектных решений и технико-экономическое обоснование результатов разработки, применять методы разработки управленческих решений; проводить оценку эффективности управленческих решений. **Владеть:** методами классификации управленческих решений; навыками разработки управленческих решений; способами организации работ по управлению рисками; методами проведения обработки поступившей информации, анализа и систематизации необходимых данных для выбора и принятия управленческого решения; методами оценки качества управленческих решений.	**Тема 1.** **Тема 2**. **Тема 3.** **Тема 5.** **Тема 6.**	Доклад, контрольные работы, разноуров-невые задачи, тесты.
2	**ОПК-6.1.** **ОПК-6.2.**	**Знать:** текущие и перспективные задачи	**Тема 1.** **Тема 2.**	Доклад, контрольные

	ОПК-6.3. **ОПК-6.4.** **ОПК-6.5**.	в области метрологии, стандартизации и сертификации; нормативные и методические документы в сфере оценки и подтверждения соответствия качества продукции и услуг; задачи стандартизации, метрологии и сертификации в сфере обеспечения качества продукции и услуг; основные процессы системы управления качеством; методы контроля качества продукции; взаимосвязь процессов производственного предприятия, направленных на достижение необходимого уровня качества производимой продукции (оказываемых услуг); **Уметь:** устанавливать цели и определять приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения осуществления деятельности в сфере метрологии, стандартизации и сертификации; планировать работы по метрологии, стандартизации и сертификации, используя научные подходы для принятия решений; проводить анализ функционирования процессов системы управления качеством; использовать отечественный и международный опыт в области метрологии, технического регулирования и управления качеством. **Владеть:** навыками изучения и применения научно-технической информации в области метрологии, технического регулирования, оценки и	**Тема 3.** **Тема 4.** **Тема 6.**	работы, разноуров-невые задачи, тесты.

		подтверждения соответствия качества продукции и услуг; процедурой разработки алгоритма управления несоответствующей продукцией; навыками разработки методик реализации процессов систем управления качеством; методиками анализа данных для оценки результативности и эффективности проектных решений.		

Вопросы для обсуждения в виде докладов:

1. Плотность и методы её определения.
2. Способы определения плотности.
3. Вязкость и методы её определения.
4. Способы определения вязкости.
5. Единицы измерения давления. Измерение статистического давления. Классификация приборов по измерению давления жидкости газов.
6. Измерение температуры. Температурные шкалы. Типы приборов для измерения температуры.
7. Измерение химического состава и свойств веществ, концентрации водных ионов.
8. pH-метрия.
9. Анализ состава газов.
10. Измерение влажности веществ.
11. Измерение влажности воздуха.
12. Измерение массы. Классификация весоизмерительных приборов.
13. Измерение механических сил, крутящих моментов, механических напряжений и деформаций.

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. Замер температуры влажного и сухого термометров для определения влажности:

Температура влажного термометра - 16 ^{o}C
Температура сухого термометра - 17 ^{o}C
Влажность составляет ? %

2. Температура влажного термометра - 19 ^{o}C
Температура сухого термометра - 20 ^{o}C
Влажность составляет ? %

3. Температура влажного термометра - 18 ^{o}C
Температура сухого термометра - 20 ^{o}C
Влажность составляет ? %

4. Температура влажного термометра - 17 ^{o}C
Температура сухого термометра - 20 ^{o}C
Влажность составляет ? %

5. Температура влажного термометра - 17 ^{o}C
Температура сухого термометра - 20 ^{o}C
Влажность составляет ? %

6. Температура влажного термометра - 16 ^{o}C
Температура сухого термометра - 21 ^{o}C
Влажность составляет ? %

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)

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)