

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к107) Транспортно-технологические
комплексы

Гамоля Ю.А., канд.
техн. наук, доцент

16.05.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Метрология, стандартизация и сертификация**

для специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Составитель(и): канд. техн. наук, Доцент, Белоус Татьяна Викторовна

Обсуждена на заседании кафедры: (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от 07.05.2025г. № 3

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск
2025 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 215

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 5
контактная работа	52	
самостоятельная работа	56	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.&b><Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
В том числе инт.	18	18	18	18
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира; основные понятия, связанные со средствами измерений; закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей; понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений; понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Единая система допусков и посадок; расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи; понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей; допуски и посадки подшипников качения; нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности, резьбовых, конических, шпоночных, шлицевых соединений, зубчатых колес. Стандартизации и сертификации; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; схемы и системы сертификации; обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.14
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Детали машин и основы конструирования

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта

Знать:

Систему нормативных документов, регламентирующих правила безопасной эксплуатации подвижного состава железных дорог; правовые основы стандартизации и сертификации, уметь применять стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции;

Уметь:

Ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности;

Владеть:

Методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции;

ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Знать:

Теоретические основы стандартизации;

Уметь:

Использовать машиностроительные стандарты при проектировании узлов механизмов и машин;

Владеть:

Методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.2	Основные понятия, связанные со средствами измерений. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.3	Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.4	Понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.5	Исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии, ДОТ
1.6	Методы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации; научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО). /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии, ДОТ
1.7	Основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления сертификации. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии, ДОТ
1.8	Обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; сертификация услуг; сертификация систем качества. /Лек/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии, ДОТ
Раздел 2. Практические работы							
2.1	Измерения и метрическая система единиц. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.2	Измерение размеров деталей машин микрометрическими и штангенинструментами. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ

2.3	Понятие однократного измерения; алгоритмы обработки однократных измерений. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.4	Понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.5	Закономерности формирования результата измерения. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.6	Единая система допусков и посадок; основы квалиметрии; понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.7	Единая система допусков и посадок: посадки. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.8	Допуски и посадки подшипников качения. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.9	Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.10	Расчет исполнительных размеров калибров. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.4 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.11	Угловые размеры и гладкие конические соединения. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.12	Взаимозаменяемость резьбовых соединений. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.13	Стандартизация шпоночных и шлицевых соединений. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.14	Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.15	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.16	Техническое регулирование: цели, принципы. Технические регламенты. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и стандартов. /Пр/	5	2	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
	Раздел 3. Самостоятельная работа						

3.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	5	16	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Технологии контроля степени сформированности компетенций, ДОТ
3.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	16	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Подготовка к тестированию и прохождению тестирования. /Ср/	5	16	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Технологии контроля степени сформированности компетенций, ДОТ
	Раздел 4. Контроль						
4.1	/Зачёт/	5	8	ОПК-3	Л1.2 Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4 Л3.3 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Технологии контроля степени сформированности компетенций, ДОТ

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Алексеев В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов	Москва: Академия, 2014,
Л1.2	Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.	Старый Оскол: ТНТ, 2013,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Белоус Т.В., Бочкарева С.Г.	Метрология, стандартизация, сертификация и взаимозаменяемость: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.2		Метрология, стандартизация и сертификация. Курсовое проектирование, расчетно-графические работы	Ставрополь: Агрис, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232918

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белоус Т.В., Бочкарева С.Г.	Основные положения единой системы допусков и посадок: метод. указания по выполнению курсовых, контрольных и расчетно-графических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,
Л3.2	Белоус Т.В.	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей машин гладким микрометром: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.3	Яворский Н.И., Белоус Т.В.	Контроль калибра-скобы: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.4	Белоус Т.В., Яворский Н.И.	Контроль калибра-пробки: метод. указания к лабораторной работе	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ	http://lib.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система "Лань"	https://e.lanbook.com/
Э4	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

Google Chrome, свободно распространяемое ПО

Mozilla Firefox, свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Компьютерная справочно-правовая система "Консультант Плюс" <http://www.consultant.ru/>

Информационно-правовое обеспечение "Гарант" <https://www.garant.ru/>

Справочная система «Техэксперт» <https://docs.cntd.ru/>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
3228	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели, доска. Технические средства обучения: мультимедийные средства (ПК, проектор мультимедийный, доска интерактивная, акустические колонки).
3301	Лаборатория "МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ".	комплект учебной мебели, доска, экран настенный
3303	Лаборатория "МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ".	комплект учебной мебели, микроскоп измерительный ТМ-505, лабораторный комплекс "Метрология длин МЛИ-1М", шкафы металлические для лабораторного оборудования Технические средства обучения: ПК.
3211	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели. Экран настенный.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

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

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация" изучается в пятом семестре. При изучении данной дисциплины необходимо прослушать курс лекций (16 часов); посетить и выполнить практические работы (32 часа). На лекциях, согласно рабочей программе, преподавателем в устной форме излагается учебный материал дисциплины, новейшие, научные или иные материалы. Для лучшего усвоения материала курса обучающемуся рекомендуется составлять конспект по каждой теме. После изучения теоретического материала темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки, которые предлагаются в конце каждой лекции. При возникновении непонятных вопросов следует обращаться за консультацией к преподавателю, ведущему дисциплину. По тематике практические занятия согласовываются с лекционным материалом и предусматривают отработку и развитие профессиональных навыков. Перед началом каждого практического занятия студент должен внимательно прочитать краткий теоретический материал. Обучающиеся должны четко представлять цель работы и её содержание, усвоить теоретические основы и знать последовательность выполняемых операций. По окончании необходимо предоставить преподавателю отчет о выполненной работе. Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Самостоятельная работа проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; формирования умения использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу.

Итогом дисциплины является сдача зачет. При подготовке к зачету студенту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета- это повторение всего материала дисциплины.

Примерный перечень вопросов для сдачи зачета:

1. Метрология. Задачи метрологии.
2. Физическая величина и ее значение.
3. Измерение физической величины. Типы шкал.

Каждый обучающийся при подготовке к зачету обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечной системе и библиотечным фондам.

Обучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции).

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация: Электрический транспорт железных дорог

Дисциплина: Метрология, стандартизация и сертификация

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

1. Метрология: определение; разделы; цели и задачи.
2. Физическая величина: определение и классификация.
3. Измерение физической величины. Типы шкал.
4. Понятие о системе физических величин. Размерность физической величины.
5. Международная система единиц СИ (SI).
6. Виды измерений.
7. Методы измерений.
8. Понятие о точности измерений.
10. Погрешности измерений, и их классификация.
11. Систематические погрешности. Исключение систематических погрешностей.
12. Случайные погрешности. Распределения случайных величин.
13. Обработка результатов однократных измерений.
14. Обработка прямых многократных равноточных измерений.
15. Средства измерений. Классификация средств измерений.
16. Основные метрологические характеристики средств измерений.
17. Погрешности средств измерений, их нормирование.
18. Классы точности средств измерений.
19. Эталоны единиц физических величин.
20. Основы обеспечения единства измерений.
21. Организационные основы Государственной метрологической службы.

22. Поверка средств измерений.
23. Калибровка средств измерений.
24. Стандартизация. Задачи стандартизации.
25. Виды и категории стандартов.
26. Методы стандартизации.
27. Понятие о размерах и отклонениях.
28. Посадка. Виды посадок.
29. Основные положения единой системы допусков и посадок (ЕСДП).
30. Обозначение посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах.
31. Допуски и посадки подшипников качения.
32. Допуски и отклонения формы поверхностей деталей.
33. Допуски и отклонения расположения поверхностей и осей деталей.
34. Параметры шероховатости поверхности.
35. Простановка допусков формы и расположения поверхностей деталей на чертежах.
36. Обозначение шероховатости поверхности на рабочих чертежах.
37. Метрическая резьба. Допуски и посадки.
38. Взаимозаменяемость конических соединений.
39. Шпоночные соединения. Их допуски и посадки.
40. Шлицевые соединения. Их допуски и посадки.
41. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. Степени точности колес и передач. Степени точности колес и передач.
42. Нормы точности зубчатых колес и передач.
43. Обозначение степеней точности зубчатых колес.
44. Размерные цепи. Классификация размерных цепей.
45. Задачи расчета размерных цепей.
46. Сертификация. Цели и принципы сертификации.
47. Обязательная и добровольная сертификация.
48. Декларирование соответствия.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание 1

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Если при измерении электрического напряжения используется вольтметр класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 250 вольт, то допустимая основная погрешность измерения составит _____ В.

- ☐ 2,5
- ☐ 3,75
- ☐ 1,5
- ☐ 2,75

Задание 2

Выберите не менее одного правильного варианта ответа.

Характеристика одного из свойств физического объекта, общая в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальная для каждого из них, - это...

- ☐ кодировка объекта
- ☐ условное обозначение
- ☐ название свойства
- ☐ физическая величина

Задание 3

Приведите соответствие между классификационными группами и видами погрешностей: (укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания)

По полноте охвата измерительной задачи частные

По характеру проявления случайные

По способу выражения относительные

Связанная с конструкцией средства измерения погрешности метода

Задание 4

Рассчитайте (условие задания)

Исходные данные: При измерении усилия динамометр показывает 1000 Н, погрешность градуировки равна -50 Н. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_F=10$ Н. Укажите доверительные границы для истинного значения измеряемого усилия с вероятностью $P = 0,9544$ ($tp = 2$).

Задание 5

Введите правильный ответ с клавиатуры

Одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них, называется ...

Задание 6

Выберите правильный вариант ответа.

Условие задания: Задачи и полномочия государственной метрологической службы определены в ...

- ☐ законе «Об обеспечении единства измерений»
- ☐ законе «О техническом регулировании»
- ☐ постановлениях правительства
- ☐ правилах по метрологии и государственных стандартах

Задание 7

Приведите в возрастающей последовательности основные этапы процесса сертификации:

1. заявка на сертификацию и подготовка к ней объекта
2. оценка соответствия объекта сертификации установленным требованиям
3. анализ результатов оценки соответствия
4. принятие решения по сертификации

Задание 8

Приведите соответствие между знаками соответствия и странами

ANSI	США
AFNOR	Франция
BSI	Британия
DIN	Германия
JSA	Япония

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.

Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.