

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

06.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация

для специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

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

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

Протокол от 10.05.2023г. № 4

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

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
(к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
(к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**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

Рабочая программа дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2020 № 935

Квалификация **инженер**

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	54	РГР 5 сем. (1)
самостоятельная работа	54	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельно й работы	6	6	6	6
В том числе инт.	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

### 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; основы квалиметрии; посадки; 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, передач, крепежных изделий. Исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); научная база стандартизации; определение оптимального уровня унификации и стандартизации; государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов; основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления 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; сертификация систем качества.
-----	--

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.17
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Детали машин и основы конструирования

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

<b>ОПК-1: Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;</b>	
<b>Знать:</b>	
Методы постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
<b>Уметь:</b>	
Использовать методы решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
<b>Владеть:</b>	
Методикой решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей.	
<b>ОПК-3: Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники;</b>	
<b>Знать:</b>	
Методы самостоятельного решения практических задач с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники.	
<b>Уметь:</b>	
Использовать методы самостоятельного решения практических задач с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники.	
<b>Владеть:</b>	
Методикой самостоятельного решения практических задач с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений науки и техники.	

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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
<b>Раздел 1. Лекции</b>							
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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.2	Основные понятия, связанные со средствами измерений. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.3	Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
1.4	Понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. /Лек/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Дискуссии, ДОТ
<b>Раздел 2. Практические работы</b>							
2.1	Измерения и метрическая система единиц. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.2	Измерение размеров деталей машин микрометрическими и штангенинструментами. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ

2.3	Понятие однократного измерения; алгоритмы обработки однократных измерений. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.4	Понятие многократного измерения; алгоритмы обработки многократных измерений. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.5	Закономерности формирования результата измерения. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.7	Единая система допусков и посадок: посадки. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.8	Допуски и посадки подшипников качения. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	ДОТ
2.9	Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.10	Расчет исполнительных размеров калибров. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.11	Угловые размеры и гладкие конические соединения. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.12	Взаимозаменяемость резьбовых соединений. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.13	Стандартизация шпоночных и шлицевых соединений. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.14	Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.15	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. /Пр/	5	2	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 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-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	2	Ситуационный анализ, ДОТ
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							

3.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	5	8	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Технологии контроля степени сформированности компетенций, ДОТ
3.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	16	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Подготовка к выполнению расчетно-графической работы; выполнение расчетно-графической работы. /Ср/	5	16	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Технологии контроля степени сформированности компетенций, ДОТ
3.4	Подготовка к тестированию и прохождение тестирования. /Ср/	5	14	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Технологии контроля степени сформированности компетенций, ДОТ
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	/Экзамен/	5	36	ОПК-1 ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 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	Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.	Старый Оскол: ТНТ, 2013,
Л1.2	Алексеев В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов	Москва: Академия, 2014,

#### 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: Агрус, 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232918">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232918</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Белоус Т.В.	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей машин гладким микрометром: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.2	Белоус Т.В., Яворский Н.И.	Контроль калибра-пробки: метод. указания к лабораторной работе	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.3	Яворский Н.И., Белоус Т.В.	Контроль калибра-скобы: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
ЛЗ.4	Белоус Т.В., Бочкарева С.Г.	Основные положения единой системы допусков и посадок: метод. указания по выполнению курсовых, контрольных и расчётно-графических работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2019,

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

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

## 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" <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-правовое обеспечение "Гарант" <a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
Справочная система «Техэксперт» <a href="https://docs.cntd.ru/">https://docs.cntd.ru/</a>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3228	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	мультимедийные средства (проектор мультимедийный; доска интерактивная; акустические колонки), комплект мебели
3301	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Метрология, стандартизация и сертификация" "Метрология, стандартизация и сертификация"	учебная доска, комплект учебной мебели
3303	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Метрология, стандартизация и сертификация»	компьютер; монитор; микроскоп измерительный ТМ-505; лабораторный комплекс «Метрология длин МЛИ-1М»; шкафы металлические с лабораторным оборудованием, комплект учебной мебели
3211	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
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. Расчетно-графическая работа - самостоятельная учебная работа. При выполнении расчетно-графической работы студенту необходимо получить задание у преподавателя. Расчетно-графическая работа (РГР) – самостоятельная учебная работа студента, решающая прикладные задачи изучаемой дисциплины, результатом которой является отчет в виде комплексного текстового документа и графических форм. Целью расчетно-графической работы является углубление теоретических знаний, получение и закрепление практических навыков решения прикладных задач изучаемой дисциплины. Задачи расчетно-графической работы: закрепление теоретического материала изучаемой дисциплины; приобретение практических навыков решения прикладных задач; демонстрация неразрывной связи теоретического материала дисциплины и ее прикладных задач; развитие творческих способностей студента; приобретение навыков работы с научной, нормативной и справочной литературой. Перед началом выполнения РГР преподаватель разрабатывает и выдает задание, примеры выполнения задания, формы отчета и контрольные вопросы для защиты РГР. В рамках учебного процесса организуются консультации для одного или группы обучающихся для разбора сложных тем, разделов дисциплины или в ходе выполнения РГР. Руководит расчетно-графической работой преподаватель, ведущий занятия по дисциплине. Тема расчетно-графической работы "Расчет и выбор допусков и посадок деталей сборочного узла редуктора". Рекомендуемый объем пояснительной записки расчетно-графической работы — 10...15 листов. Отчет по расчетно-графической работе должна включать следующее: титульный лист, оглавление, введение, разделы и подразделы основной части; заключение, список литературы; приложения (при необходимости). Выполненная расчетно-графическая работа представляется преподавателю в полностью готовом виде (сшитом, в переплете) при наличии подписи исполнителя в сроки, установленные заданием. Руководитель фиксирует дату представления учебной работы на титульном листе учебной работы. Представленная расчетно-графическая работа должна пройти предварительную оценку руководителя. Допуск к расчетно-графической работе студентов делается в форме вывода: «Работа допускается к защите» или «Работа не допускается к защите». Расчетно-графическая работа защищается студентом в итоговой беседе с руководителем.

Примерный перечень вопросов для защиты расчетно-графической работы:

1. Что называют взаимозаменяемостью в машиностроении? В чем ее сущность?
2. Какие изделия называют взаимозаменяемыми? Виды взаимозаменяемости.
3. Каковы принципы построения систем допусков и посадок?
4. Что называют основными отклонениями в ЕСДП (ГОСТ 25346)?
5. Как обозначаются основные отклонения отверстий и валов в ЕСДП? Как располагаются они относительно линии номинального размера?
6. Что называют номинальным, действительным и предельным размерами?
7. Что называют допуском размера, верхним и нижним отклонением и полем допуска? Принцип построения полей допусков.
8. Какой знак может иметь отклонение размера? Чем отличается в этом смысле допуск размера?
9. Что называют натягом и зазором. Какие их значения в сопряжении деталей соединения?
10. Чем характеризуется точность размера?

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

Примерный перечень вопросов для сдачи экзамена:

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

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

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

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 экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается 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 самостоятельно-му 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.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к107) Транспортно-технологические комплексы 5 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Метрология, стандартизация и сертификация Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование	Утверждаю» Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент 10.05.2023 г.

Вопрос Метрология: определение; разделы; цели и задачи. (ОПК-1)
Вопрос Основы обеспечения единства измерений. (ОПК-1,ОПК-3)
Задача (задание) (ОПК-1,ОПК-3)

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

### 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 бальной 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.	. 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.