

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

26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Метрология и стандартизация**

для направления 16.03.01 Техническая физика

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

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

Протокол от 25.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям:
Протокол от 26.04.2024г. №7

г. Хабаровск
2024 г.

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

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

Рабочая программа дисциплины Метрология и стандартизация

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.06.2020 № 696

Квалификация **бакалавр**

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:		зачёты с оценкой 5
контактная работа	68	
самостоятельная работа	76	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
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 квалитметрии; 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.14
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическая статистика и методы обработки данных
2.2.2	Физическое материаловедение

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

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
Знать:	
Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	
Уметь:	
Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.	
Владеть:	
Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.	
УК-11: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	
Знать:	
Признаки коррупционного поведения, экстремизма, терроризма и их последствия, определять факторы противодействия коррупции, экстремизму, терроризму.	
Уметь:	
Устанавливать признаки коррупционного поведения, экстремизма, терроризма и их последствия, определять факторы противодействия коррупции, экстремизму, терроризму.	
Владеть:	
Навыком установления признаков и последствий коррупционного поведения, экстремизма, терроризма, факторов противодействия коррупции, экстремизму, терроризму.	

ОПК-3: Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней							
Знать:							
Современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру.							
Уметь:							
Самостоятельно использовать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения.							
Владеть:							
Приемами работы с физической, аналитической и технологической аппаратурой различного назначения.							

ПК-3: Способен проводить испытаний новых и модернизированных образцов продукции							
Знать:							
Нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний и метрологическое обеспечение производства; методики выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемой продукции; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения контрольно-измерительных приборов и инструментов; правила выбора контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля характеристик продукции; методики статистической обработки результатов измерений и контроля.							
Уметь:							
Анализировать нормативно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию; выбирать методы контроля, средства измерений и средства контроля для испытаний новых и модернизированных образцов продукции; использовать методики измерений, контроля и испытаний изготавливаемой продукции; использовать средства измерений и средства контроля для испытаний новых и модернизированных образцов продукции; выполнять статистическую обработку результатов испытаний новых и модернизированных образцов продукции; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений.							
Владеть:							
Владеть навыками контроля параметров новых и модернизированных образцов продукции при предъявительских и приемосдаточных испытаниях, испытания новых и модернизированных образцов продукции; способностью анализировать данные, полученные при испытаниях новых и модернизированных образцов продукции, данные о фактическом уровне качества новых и модернизированных образцов продукции.							

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

	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	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Основные понятия, связанные со средствами измерений. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.4	Понятие метрологического обеспечения; организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.5	Правовые основы обеспечения единства измерений; основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений; структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.6	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	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	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. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.8	Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС); международная организация по стандартизации (ИСО). /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.9	Единая система допусков и посадок; основы квалиметрии; посадки. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.10	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи; понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей; /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.11	Нормирование, методы и средства контроля отклонений формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхности, резьбовых, конических, шпоночных, шлицевых соединений, зубчатых колес, передач, крепежных изделий. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.12	Основные цели и объекты сертификации; термины и определения в области сертификации; /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.13	Качество продукции и защита потребителя; схемы и системы сертификации; условия осуществления сертификации. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.14	Обязательная и добровольная сертификация; правила и порядок проведения сертификации. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.15	Органы по сертификации и испытательные лаборатории; аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий; /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.16	Сертификация услуг; сертификация систем качества. /Лек/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

	Раздел 2. Практические работы						
2.1	Измерения и метрическая система единиц. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Понятие однократного и многократного измерений; алгоритмы обработки однократных и многократных измерений. Обработка результатов наблюдений и оценка погрешностей измерений. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Единая система допусков и посадок; основы квалиметрии; понятие о взаимозаменяемости и системах допусков для гладких элементов деталей. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Расчет и выбор переходных посадок. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.5	Расчет посадок с натягом. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 0 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.6	Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.7	Техническое регулирование: цели, принципы. Технические регламенты. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов и государственных стандартов. /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.8	Проведение работ по подтверждению соответствия продукции /Пр/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 3. Лабораторные работы						
3.1	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей машин микрометрическими и штангенинструментами. /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Контроль деталей по регламентированным параметрам формы /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Организация и порядок проведения поверки средств измерения /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Выбор преимущественных посадок подшипников качения (допуски и посадки подшипников качения) /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Контроль калибра-пробки /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.6	Контроль калибра-скобы /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.7	Определение шероховатости обработанной поверхности детали /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.8	Нормирование точности зубчатых передач /Лаб/	5	2	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	5	12	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	16	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Подготовка к выполнению лабораторных работ; выполнение лабораторных работ. /Ср/	5	16	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Подготовка к тестированию и прохождение тестирования. /Ср/	5	16	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	16	УК-2 ПК-3 УК-11 ОПК -3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

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	Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация. Ч-3 Сертификация: Учебник для вузов	М.: ЮРАЙТ, 2023,
Л1.2	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, стандартизация и сертификация Ч-1 Метрология: Учебник для Вузов	М.: ЮРАЙТ, 2023,
Л1.3	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г.	Метрология, Стандартизация и сертификация Ч-2 Стандартизация: Учебник для вузов	М.: ЮРАЙТ, 2023,
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,
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Дунин-Барковский И.В., Карташова А.Н.	Измерения и анализ шероховатости, волнистости и некруглости поверхности	Москва: Машиностроение, 1978,
ЛЗ.2	Гинзбург Е.Г.	Зубчатые передачи: справ.	Санкт-Петербург: Машиностроение, 1980,
ЛЗ.3	Ким К.К., Барбарович В.Ю.	Метрология и техническое регулирование: Учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта	Москва: Маршрут, 2006,
ЛЗ.4	Белоус Т.В.	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей машин гладким микрометром: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
ЛЗ.5	Коновалова Ф.Г., Пашкова Н.А.	Расчет линейных размерных цепей: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
ЛЗ.6	Бочкарева С.Г.	Контроль деталей по регламентированным параметрам формы: метод. указания для выполнения лаб. работы для студ. всех форм обучения	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
ЛЗ.7	Коновалова Ф.Г.	Расчет и выбор переходных посадок: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
ЛЗ.8	Белоус Т.В., Яворский Н.И.	Контроль калибра-пробки: метод. указания к лабораторной работе	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
ЛЗ.9	Николаева М.А., Карташова Л.В.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учеб. для вузов	Москва: Форум, 2013,
ЛЗ.10	Коновалова Ф.Г.	Расчет и выбор посадок с натягом: метод. указания по выполнению курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
ЛЗ.11	Яворский Н.И., Белоус Т.В.	Контроль калибра-скобы: метод. указания по выполнению лабораторной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
ЛЗ.12	Бочкарева С.Г.	Организация и порядок проведения поверки средств измерения: метод. указания на вып. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
ЛЗ.13	Бочкарева С.Г., Коновалова Ф.Г.	Выбор преимущественных посадок подшипников качения: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.14	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,
ЛЗ.15	Яночкина С.А., Кравникова А.П.	ОП 05 Метрология и стандартизация: Методическое пособие	Москва: ФГБУ ДПО «Учебно- методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019,
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	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
Профессиональная база данных, информационная справочная система КонсультантПлюс – https://www.consultant.ru ;	
Профессиональная база данных, информационная справочная система Техэксперт/Кодекс – https://www.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 (32 часа); посетить и выполнить лабораторные (16 часов) и практические работы (16 часов). 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 зачета с оценкой. При подготовке к зачету с оценкой студенту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета с оценкой - это повторение всего материала дисциплины. Примерный перечень вопросов для сдачи зачета с оценкой: 1. Метрология. Задачи метрологии. 2. Физическая величина и ее значение. 3. Измерение физической величины. Типы шкал. Каждый обучающийся при подготовке к зачету с оценкой 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)

Направление: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая экспертиза, контроль и диагностика

Дисциплина: Метрология и стандартизация

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 объеме, 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. (УК-2)
2. Физическая величина: определение и классификация. (УК-2)
3. Измерение физической величины. Типы шкал. (УК-2)
4. Понятие о системе физических величин. Размерность физической величины. (УК-2)
5. Международная система единиц СИ (SI). (УК-2)
6. Виды измерений. (УК-2)
7. Методы измерений. (УК-2)
8. Понятие о точности измерений. (УК-2)
10. Погрешности измерений, и их классификация. (УК-11)
11. Систематические погрешности. Исключение систематических погрешностей. (УК-11)
12. Случайные погрешности. Распределения случайных величин. (УК-11)
13. Обработка результатов однократных измерений. (УК-11)
14. Обработка прямых многократных равноточных измерений. (УК-11)
15. Средства измерений. Классификация средств измерений. (УК-11)
16. Основные метрологические характеристики средств измерений. (УК-11)
17. Погрешности средств измерений, их нормирование. (УК-11)
18. Классы точности средств измерений. (УК-11)
19. Эталоны единиц физических величин. (УК-11)
20. Основы обеспечения единства измерений. (ОПК-3)
21. Организационные основы Государственной метрологической службы. (ОПК-3)
22. Поверка средств измерений. (ОПК-3)
23. Калибровка средств измерений. (ОПК-3)
24. Стандартизация. Задачи стандартизации. (ОПК-3)
25. Виды и категории стандартов. (ОПК-3)
26. Методы стандартизации. (ОПК-3)
27. Понятие о размерах и отклонениях. (ОПК-3)
28. Посадка. Виды посадок. (ОПК-3)
29. Основные положения единой системы допусков и посадок (ЕСДП). (ОПК-3)
30. Обозначение посадок. Нанесение предельных отклонений размеров на чертежах. (ПК-3)
31. Допуски и посадки подшипников качения. (ПК-3)
32. Допуски и отклонения формы поверхностей деталей. (ПК-3)
33. Допуски и отклонения расположения поверхностей и осей деталей. (ПК-3)
34. Параметры шероховатости поверхности. (ПК-3)
35. Простановка допусков формы и расположения поверхностей деталей на чертежах. (ПК-3)
36. Обозначение шероховатости поверхности на рабочих чертежах. (ПК-3)
37. Метрическая резьба. Допуски и посадки. (ПК-3)
38. Взаимозаменяемость конических соединений. (ПК-3)
39. Шпоночные соединения. Их допуски и посадки. (ПК-3)
40. Шлицевые соединения. Их допуски и посадки. (ПК-3)
41. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач. Степени точности колес и передач. Степени точности колес и передач. (ПК-3)
42. Нормы точности зубчатых колес и передач. (ПК-3)
43. Обозначение степеней точности зубчатых колес. (ПК-3)
44. Размерные цепи. Классификация размерных цепей. (ПК-3)
45. Задачи расчета размерных цепей. (ПК-3)
46. Сертификация. Цели и принципы сертификации. (ПК-3)
47. Обязательная и добровольная сертификация. (ПК-3)
48. Декларирование соответствия. (ПК-3)

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Задание 1 (УК-2)

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 (УК-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 (УК-11)

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 (ОПК-3)

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 (ОПК-3)

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 (ПК-3)

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 (ПК-3)

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	Удовлетворительн	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.