ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.О.32 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Специализация/профиль – Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 7 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	42	**42**
– лекции	14	**14**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	28	**28**
Самостоятельная работа	66	**66**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 916.

Программу составил(и):
к.х.н., доцент, доцент, О.М. Карпукова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «4» июня 2021 г. № 18

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент С.В. Пахомов

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство», протокол от «4» июня 2021 г. № 9

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент А.А. Тармаев

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	получение обучающимися основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения задач обеспечения единства и требуемой точности измерений, а также контроля качества продукции, процессов (работ), услуг
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение основ теории и практики измерений
2	приобретение навыков обработки и представления результатов измерений
3	знакомство со способами оценки и контроля метрологических характеристик методов (методик) и средств измерений
4	изучение основ стандартизации как деятельности, направленной на упорядочение в сфере производства и обращения продукции
5	изучение основ подтверждения соответствия продукции, процессов (работ), услуг установленным требованиям
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Б1.О.31 Общая электротехника и электроника
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.52 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО
2	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
3	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1 Способен использовать универсальные и специальные средства измерения, проводить обработку результатов проведенных измерений	Знать: основы теории измерений, обеспечения их единства и требуемой точности; основные законы, правила и рекомендации в области обеспечения единства измерений, действующие в РФ
		Уметь: выбирать средства и методы (методики) измерений для решения конкретных производственных задач; проводить измерения, обрабатывать, представлять и анализировать результаты измерений
		Владеть: способностью проводить измерения в сфере своей практической деятельности с помощью универсальных и специальных средств измерений, обрабатывать и представлять результаты измерений и испытаний
		Знать:

ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.1 Разрабатывает текстовую и графическую документацию с учетом требований ЕСКД, ЕСТД	основные цели и задачи стандартизации, нормативные документы РФ в области стандартизации; цели, принципы, формы и схемы подтверждения соответствия в РФ, основные нормативные документы РФ в области подтверждения соответствия
		Уметь: применять нормативные документы по метрологии, стандартизации и сертификации в сфере своей профессиональной деятельности
		Владеть: способностью к разработке текстовой и графической документации с использованием стандартов, норм и правил

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Метрология.**						
1.1	Тема 1. Основы метрологии	7	2			4	ОПК-3.1
1.2	Тема 2. Измерения и их классификация	7	2			4	ОПК-3.1
1.3	Лабораторная работа 1. Измерение линейных размеров детали с помощью концевых мер длины	7			2	4	ОПК-3.1
1.4	Лабораторная работа 2. Построение эмпирической функции распределения случайной величины	7			4	4	ОПК-3.1
1.5	Лабораторная работа 3. Определение случайной погрешности прямых измерений и ее доверительных границ	7			4	4	ОПК-3.1
1.6	Лабораторная работа 4. Определение плотности металлического образца цилиндрической формы методом косвенных измерений	7			2	4	ОПК-3.1
1.7	Лабораторная работа 5. Обработка результатов многократных измерений	7			2	4	ОПК-3.1
1.8	Лабораторная работа 6. Определение показателей прецизионности результатов измерений	7			4	4	ОПК-3.1
1.9	Тема 3. Средства измерительной техники. Метрологические характеристики средств измерений	7	2			4	ОПК-3.1
1.10	Лабораторная работа 7. Определение метрологических характеристик средств измерений	7			4	4	ОПК-3.1
1.11	Тема 4. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	7	2			4	ОПК-3.1
2.0	**Раздел 2. Стандартизация.**						
2.1	Тема 5. Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	7	2			4	ОПК-3.1 ОПК-6.1
2.2	Тема 6. Теоретическая база стандартизации	7	2			4	ОПК-3.1 ОПК-6.1
2.3	Лабораторная работа 8. Расчет предельных размеров деталей и характеристик посадок	7			4	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1
2.4	Лабораторная работа 9. Определение допусков на изготовление деталей	7			2	4	ОПК-3.1 ОПК-6.1
3.0	**Раздел 3. Сертификация.**						
3.1	Тема 7. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	7	2			6	ОПК-3.1 ОПК-6.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	7					
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		14		28	66	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. для бакалавров - 5-е изд., перераб. и доп. / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. М. : Юрайт, 2014. - 813с.	21
6.1.1.2	Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие - 6-е изд., стер. / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. М. : Академия, 2008. - 240с.	11
6.1.1.3	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 324 с. — URL: https://urait.ru/bcode/470349 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 3-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2021. — 325 с. — URL: https://urait.ru/bcode/470350 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Боларев, Б. П. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учеб. пособие / Б. П. Боларев. М. : ИНФРА-М, 2013. - 253с.	8
6.1.2.2	Сигов, А. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник - 3-е изд. / А. С. Сигов [и др.]. М. : ИНФРА-М, 2012. - 328с.	8
6.1.2.3	Иванов, И. А. Основы метрологии, стандартизации, взаимозаменяемости и сертификации : учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / И. А. Иванов, С. В. Урушев. М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2008. - 286с.	62
6.1.2.4	Кузнецов, В. П. Термины и определения метрологии : учеб. пособие по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" / В. П. Кузнецов. Иркутск : ИрГУПС, 2008. - 59с.	292
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Карпукова, О.М. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.32 Метрология, стандартизация и сертификация по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль Сервисное обслуживание транспортно-технологических систем и комплексов / О.М. Карпукова; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2187_1490_2021_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.3	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/	
6.2.4	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.2.5	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	

6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License.
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Г-309 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Лаборатория «Приборы и методы контроля качества и диагностики» Г-110(1) для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). дефектоскоп ультразвук. и вихретоковый в вагонной версии Peleng УД2-102ВД; дефектоскоп ультразвук. и вихретоковый в рельсовой версии Peleng УД2-102ВД; дефектоскоп ультразвуковой УД2-12; дефектоскоп ультразвуковой УД2В-П45 ЖКИ; стандартный образец СО-3Р.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии

Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Метрология**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основы метрологии	ОПК-3.1	Конспект (письменно) Терминологический диктант (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Измерения и их классификация	ОПК-3.1	Конспект (письменно) Терминологический диктант (письменно)
1.3	Текущий контроль	Лабораторная работа 1. Измерение линейных размеров детали с помощью концевых мер длины	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Лабораторная работа 2. Построение эмпирической функции распределения случайной величины	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Лабораторная работа 3. Определение случайной погрешности прямых измерений и ее доверительных границ	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Лабораторная работа 4. Определение плотности металлического образца цилиндрической формы методом косвенных измерений	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.7	Текущий контроль	Лабораторная работа 5. Обработка результатов многократных измерений	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.8	Текущий контроль	Лабораторная работа 6. Определение показателей прецизионности результатов измерений	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.9	Текущий контроль	Тема 3. Средства измерительной техники. Метрологические характеристики средств измерений	ОПК-3.1	Конспект (письменно) Терминологический диктант (письменно)
1.10	Текущий контроль	Лабораторная работа 7. Определение метрологических характеристик средств измерений	ОПК-3.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.11	Текущий контроль	Тема 4. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	ОПК-3.1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)

2.0	**Раздел 2. Стандартизация**			
2.1	Текущий контроль	Тема 5. Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 6. Теоретическая база стандартизации	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно) Терминологический диктант (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Лабораторная работа 8. Расчет предельных размеров деталей и характеристик посадок	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Лабораторная работа 9. Определение допусков на изготовление деталей	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Сертификация**			
3.1	Текущий контроль	Тема 7. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация.	ОПК-3.1 ОПК-6.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Перечень понятий и определений по разделам/темам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической	Темы конспектов

		оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
3	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных	Минимальный

	знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Терминологический диктант

Пять терминов, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Шкала оценивания
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения терминологического диктанта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов проведения терминологических диктантов по соответствующим темам.

Образец типового варианта терминологического диктанта
Тема 1. «Основы метрологии»

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам:

1. Физическая величина;
2. Размер физической величины;
3. Единица физической величины;
4. Первичный эталон;
5. Метр.

Образец типового варианта терминологического диктанта
Тема 2. «Измерения и их классификация»

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам

1. Прямое измерение;
2. Метод измерений;
3. Грубая ошибка (промах, выброс);
4. Повторяемость (сходимость) результатов измерений;
5. Абсолютная погрешность результатов измерений;

Образец типового варианта терминологического диктанта
Тема 3. «Средства измерительной техники. Метрологические характеристики средств измерений»

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам:

1. Средство измерений;
2. Мера;
3. Класс точности СИ;
4. Основная погрешность СИ;
5. Поверка СИ.

Образец типового варианта терминологического диктанта
Тема 6. «Теоретическая база стандартизации»

Предел длительности контроля – 8 минут.

Дать определения терминам:

1. Национальный стандарт;
2. Унификация;
3. Типоразмер;
4. Комплексная стандартизация;
5. Предпочтительные числа.

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

Тема 1. «Основы метрологии»
Тема 2. «Измерения и их классификация»
Тема 3. «Средства измерительной техники. Метрологические характеристики средств измерений»
Тема 4. «Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
Тема 5. «Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
Тема 6. «Теоретическая база стандартизации»
Тема 7. «Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-3.1	Тема 1. Основы метрологии	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1	Тема 2. Измерения и их классификация		
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1	Тема 3. Средства измерительной техники. Метрологические характеристики средств измерений	Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1	Тема 4. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-6.1	Тема 5. Федеральный закон № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-3.1 ОПК-6.1	Тема 6. Теоретическая база стандартизации	Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

ОПК-3.1 ОПК-6.1	Тема 7. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	42 – ОТЗ 42 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста

1. Какое определение метрологии из представленных вариантов является верным:
А) это наука об измерениях
Б) это измерение свойств объектов и процессов
В) это физическая величина
Г) это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств
Ответ: А.

2. По видам явлений физические величины делят на (выберете лишнее):
А) вещественные
Б) энергетические
В) физические величины, характеризующие протекание процессов во времени
Г) физические величины, характеризующие протекание процессов в пространстве
Ответ: Г.

3. Укажите единицу измерения, которая не является основной для системы СИ:
А) метр
Б) килограмм
В) вольт
Г) ампер
Ответ: В.

4. Какие данные не указываются на схеме расположения полей допусков:
А) номинальный диаметр
Б) предельное отклонение
В) допуск отверстия
Г) допуск посадки
Ответ: Г.

5. Какие данные не требуются для расчета наименьшего расчетного натяга:
А) коэффициент С1
Б) коэффициент С2
В) коэффициент С3
Г) Модуль упругости вала
Ответ: Г.

6. Какие данные не требуются для расчета наибольшего расчетного натяга:
А) коэффициент С1
Б) коэффициент С2
В) наибольшее удельное давление Pmax
Г) наименьшее удельное давление Pmin
Ответ: Г.

7. Для проведения измерения не требуется:
А) физическая величина
Б) единица измерения
В) средство измерения
Г) нормативная документация
Ответ: Г.

8. Какой термин соответствует определению - совокупность средств измерений, имеющих принципиальную одинаковую схему, конструкцию и изготавливаемых по одним и тем же техническим условиям:
А) тип
Б) вид
В) класс
Г) группа
Ответ: А.

9. Введите пропущенное слово в определении: Шкала физической величины (от лат. scala – лестница) – это _____ совокупность значений физической величины, служащая исходной основой для измерений данной величины (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа).
Ответ: упорядоченная.

10. Введите пропущенное слово в определении: Мера – _____ измерений, предназначенное для воспроизведения заданного размера физической величины (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа).
Ответ: средство.

11. Введите пропущенное слово в определении: Взаимозаменяемость – свойство независимо изготовленных с заданной точностью деталей (сборочных единиц) обеспечивать _____ бесподгоночной сборки (или замене при ремонте) сопрягаемых деталей в сборочные единицы, а сборочных единиц – в механизмы и машины при соблюдении предъявляемых к ним технических требований (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа).
Ответ: возможность.

12. Введите пропущенное слово в определении: Сертификация - процедура подтверждения соответствия результатов производственной деятельности, товаров, услуг нормативным _____ на основании которой третья сторона удостоверяет документально, что данная продукция соответствует заданным требованиям (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа).
Ответ: требования.

13. Установить правильную последовательность действий при расчете допусков и посадок на гладкие цилиндрические соединения:
А) Определение предельных отклонений вала и отверстия
Б) Определение предельных размеров вала и отверстия
В) Определение зазоров (натягов)
Г) Определение допуска посадки
Ответ: А, Б, В, Г.

14. _____ — одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов, отличаясь при этом количественным значением.
Ответ: физическая величина.

15. Отношение абсолютной погрешности к верхнему пределу данного средства измерений называется _____ погрешностью.
Ответ: приведенной.

16. Отклонение результата измерения от истинного (действительного) значения измеряемой величины называется _____.
Ответ: погрешность.

17. Если наибольшая абсолютная погрешность при измерении напряжения милливольтметром с верхним пределом измерения 100 мВ при измерении напряжения 20 мВ составляет 1,2 мВ, то класс точности прибора равен_____.
Ответ: 0,5.

18. Если необходимо контролировать силу электрического тока с точностью до 0,1 А, то амперметр следует выбирать с ценой деления ... А.
Ответ: 0,05.

3.4 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

Лабораторная работа 1. «Измерение линейных размеров детали с помощью концевых мер длины»

Задание: путем измерения вала выявить соответствие между его фактическими размерами и предельными, допускаемыми по ГОСТ 25347–82.

Контрольные вопросы:
1. Штангенциркуль. Порядок работы, составные части, цена деления.
2. Микрометр. Порядок работы, составные части, цена деления.
3. Что называется квалитетом?
4. Что такое допуск, верхнее, нижнее отклонение размера?
5. Сколько существует квалитетов?
6. Что называется полем допуска?
7. Какой размер называется действительным?
8. Какая линия называется нулевой?

Лабораторная работа 8. «Расчет предельных размеров деталей и характеристик посадок»

Задание:

1. Измерить диаметры всех валов и кольца;
2. Сделать заключение о характере сопряжения каждого валика с кольцом и указать посадку сопряжения;
3. Построить поля допусков для выбранных посадок по ГОСТ 25347–82.

Контрольные вопросы:

1. Что называют допуском?
2. Что называют посадкой?
3. Назовите три группы посадок, их названия.
4. Что называют зазором?
5. Что называют натягом?
6. Что называют нулевой линией и полем допуска?
7. Что называется допуском посадки?
8. Что называют квалитетом?
9. В какой размерности указывают отклонения и допуски на чертежах и в справочниках?

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Раздел 1. Метрология.

1.1. Предмет и основные задачи метрологии.
1.2. Физическая величина. Единица, размер и значение физической величины. Истинное и действительное значение физической величины.
1.3. Системы единиц физических величин. Основные единицы системы СИ.
1.4. Эталоны единиц физических величин. Общие сведения о передаче размеров единиц физических величин и поверочных схемах.
1.5. Измерения. Виды измерений. Принципы, методы и методики измерений.
1.6. Классификации погрешностей измерений.
1.7. Систематические погрешности; определение их величины; способы учета или устранения систематических погрешностей.
1.8. Случайные погрешности. Оценивание характеристик случайных погрешностей: дисперсии, среднеквадратического (стандартного) отклонения, коэффициента вариации.
1.9. Выявление грубых ошибок в результатах измерений
1.10. Расчет доверительных интервалов результатов однократных и многократных измерений. Округление результата измерений.
1.11. Сравнение среднего результата измерения с истинным или действительным значением физической величины.
1.12. Погрешности косвенных измерений.
1.13. Сложение погрешностей результатов измерений (ГОСТ 8.736-2011).
1.14. Алгоритм обработки результатов многократных измерений (ГОСТ 8.736-2011).
1.15. Показатели качества результатов измерений: точность, прецизионность, правильность (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).
1.16. Средства измерительной техники. Средства измерений (СИ).
1.17. Метрологические характеристики СИ. Нормирование метрологических характеристик СИ.
1.18. Класс точности СИ. Основные и дополнительные погрешности СИ, их выражение.
1.19. Поверка и калибровка СИ. Методы поверки СИ. Выбор СИ.
1.20. Закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. Цели и сфера распространения.
1.21. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов и типа СИ; поверка СИ; аттестация методик (методов) измерений.

1.22. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: государственный метрологический надзор и метрологическая экспертиза.
1.23. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области обеспечения единства измерений.
1.24. Государственная метрологическая служба РФ.

Раздел 2. Стандартизация.

2.1. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 г № 162-ФЗ, предмет, цели и сфера действия. Цели, задачи и принципы стандартизации.
2.2. Национальная система стандартизации
2.3. Документы национальной системы стандартизации
2.4. Международная организация по стандартизации (ИСО).
2.5. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов.
2.6. Работы, выполняемые при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, симплификация и унификация, типизация, агрегатирование.
2.7. Основные направления стандартизации.
2.8. Принцип предпочтительности. Ряды предпочтительных чисел.
2.9. Стандартизация геометрических параметров деталей: номинальные размеры, предельные отклонения, допуски, посадки.
2.10. Единая система допусков и посадок.

Раздел 3. Сертификация.

3.1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. Техническое регулирование, его принципы.
3.2. Технические регламенты, цели принятия, содержание и применение.
3.3. Сертификация в свете Федерального закона «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, основные цели, принципы и формы.
3.4. Добровольное подтверждение соответствия
3.5. Обязательное подтверждение соответствия: принятие декларации о соответствии.
3.6. Обязательное подтверждение соответствия: обязательная сертификация.
3.7. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.
3.8. Схемы сертификации продукции.
3.9. Сертификации работ и услуг; систем качества и производств.
3.10. Экологическая сертификация.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

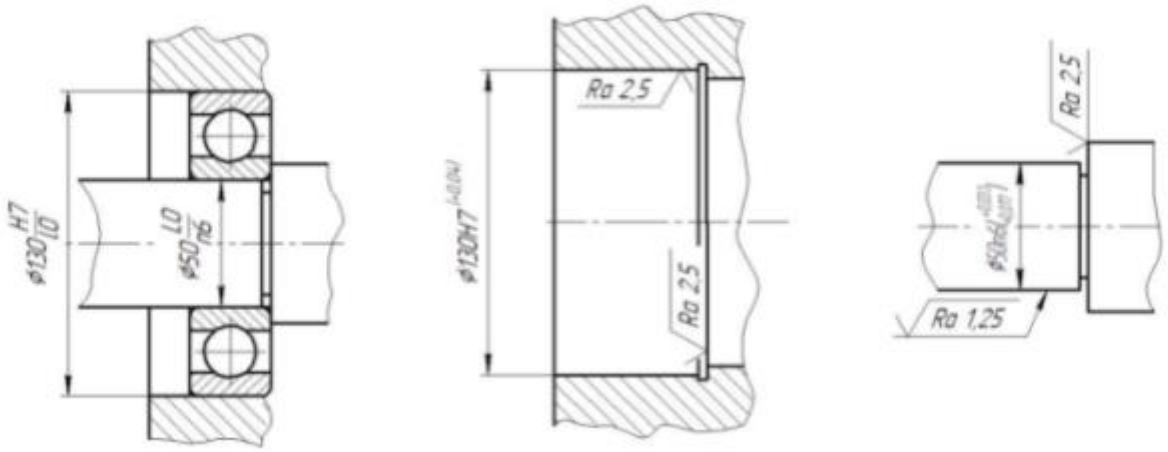
(для оценки умений)

1. Расчет дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации.
2. Проверка выборки на одну грубую ошибку с помощью критерия Граббса.
3. Расчет доверительного интервала единичного результата измерения.
4. Расчет доверительного интервала среднего результата измерений.
5. Вычисление абсолютной и относительной систематической погрешности результата измерений.
6. Сравнение среднего результата измерений с истинным или действительным значением измеряемой величины.
7. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины с помощью средства измерений класса точности, установленного по относительной погрешности.
8. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины с помощью средства измерений класса точности, установленного по приведенной погрешности.
9. ЕСДП. Расчет предельных размеров деталей и характеристик посадок.
10. ЕСДП. Определение допусков на изготовление деталей. Выбор средств измерений для измерения линейных размеров деталей.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Произведите расчет посадки 45 H7/k6.
2. Выберете вольтметр, обладающий меньшей погрешностью, если у первого вольтметра класс точности 2,5, предел измерения 30 В, а у второго класс точности 1, а предел измерения 150.
3. Постройте схему расположения полей допусков для посадки 36 H8/h8.
4. Определите поправки измерений если абсолютная погрешность 0,02 А, номинальный ток 10 А, отметка шкалы 10 делений.
5. Определите пределы в которых могут находиться действительные значения напряжения и тока при их измерении выбранными приборами: номинальное напряжение 24 В, класс точности 2,5, предел измерения 30 В.
6. Выберете универсальные измерительные средства для контроля отверстия диаметром 28F8.
7. Определите требуемое наименьшее удельное давление Pmin на контактных поверхностях соединения d=54 мм, d1=105 мм, l=47 мм, D1=0 мм, Мкр=500Н*м, *f*=0,08.
8. Определите универсальные измерительные средства для контроля подшипников качения. Эскиз соединения показан на исунке.



4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему терминологического диктанта, количество заданий в терминологическом диктанте, время его выполнения
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.