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.18 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль – Приборы и методы контроля качества и диагностики
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 4 семестр

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

Семестр	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции	34	**34**
– практические (семинарские)	17	**17**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	**57**
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 12.03.01 Приборостроение, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 945.

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

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 измерений и 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, нормирования 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 качества продукции, процессов (работ), услуг установленным требованиям
6	знакомство с основными законами РФ, международной деятельностью и международными организациями в области метрологии, стандартизации и сертификации
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
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	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.06 Правоведение
2	Б1.О.13 Экология
3	Б1.О.14 Безопасность жизнедеятельности
4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты 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
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	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: законодательство РФ в области обеспечения единства измерений, стандартизации и сертификации
		Уметь: пользоваться нормативными документами в области стандартизации и сертификации с целью прогнозирования качества создаваемых продуктов; выбирать средства и методы измерений для определения их параметров и контроля качества
		Владеть: способностью выбора оптимальных решений с использованием основ метрологии, стандартизации и сертификации

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	4	2			3	УК-2.2
1.2	Тема 2. Эталоны единиц физических величин. Измерения	4	2	2		3	УК-2.2
1.3	Тема 3. Погрешности измерений	4	2	2		3	УК-2.2
1.4	Тема 4. Обработка результатов измерений	4	4	6		3	УК-2.2
1.5	Тема 5. Закон сложения случайных погрешностей и его следствия	4	2	2		3	УК-2.2
1.6	Тема 6. Средства измерительной техники и средства измерений	4	2	4		3	УК-2.2
1.7	Тема 7. Метрологическая надежность средств измерений	4	2			3	УК-2.2
1.8	Тема 8. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	4	2			3	УК-2.2
2.0	**Раздел 2. Стандартизация.**						
2.1	Тема 9. Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	4	2			3	УК-2.2
2.2	Тема 10. Стандартизация в свете Федерального закона № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	4	2			3	УК-2.2
2.3	Тема 11. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов	4	2	1		3	УК-2.2
2.4	Тема 12. Теоретическая база стандартизации	4	2			3	УК-2.2
2.5	Расчетно-графическая работа 1. «Стандартизация геометрических параметров деталей (ЕСДП). Выбор средств измерений линейных размеров»	4				9	УК-2.2
3.0	**Раздел 3. Сертификация.**						
3.1	Тема 13. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	4	2			3	УК-2.2
3.2	Тема 14. Обязательное подтверждение соответствия	4	2			3	УК-2.2
3.3	Тема 15. Основные области и схемы проведения сертификации	4	2			3	УК-2.2
3.4	Тема 16. Экологическая сертификация. Сертификация за рубежом	4	2			3	УК-2.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	4					
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	17		57	

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, 2020. — 325 с. — URL: https://urait.ru/bcode/451932 (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.18 Метрология, стандартизация и сертификация по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / О.М. Карпукова; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2186_1400_2021_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/
6.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.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-110 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 (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	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
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными

	методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
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:

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 семестр				
1.0	**Раздел 1. Метрология**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Основы метрологии	УК-2.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Эталоны единиц физических величин. Измерения	УК-2.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Погрешности измерений	УК-2.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Обработка результатов измерений	УК-2.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Закон сложения случайных погрешностей и его следствия	УК-2.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.6	Текущий контроль	Тема 6. Средства измерительной техники и средства измерений	УК-2.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
1.7	Текущий контроль	Тема 7. Метрологическая надежность средств измерений	УК-2.2	Конспект (письменно)
1.8	Текущий контроль	Тема 8. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	УК-2.2	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	**Раздел 2. Стандартизация**			
2.1	Текущий контроль	Тема 9. Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	УК-2.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 10. Стандартизация в свете Федерального закона № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	УК-2.2	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 11. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов	УК-2.2	Конспект (письменно) Творческое задание (письменно)
2.4	Текущий контроль	Тема 12. Теоретическая база стандартизации	УК-2.2	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.5	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа 1. «Стандартизация геометрических параметров деталей (ЕСДП). Выбор средств измерений линейных размеров»	УК-2.2	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
3.0	**Раздел 3. Сертификация**			

3.1	Текущий контроль	Тема 13. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	УК-2.2	Конспект (письменно)
3.2	Текущий контроль	Тема 14. Обязательное подтверждение соответствия	УК-2.2	Конспект (письменно)
3.3	Текущий контроль	Тема 15. Основные области и схемы проведения сертификации	УК-2.2	Конспект (письменно)
3.4	Текущий контроль	Тема 16. Экологическая сертификация. Сертификация за рубежом	УК-2.2	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Метрология. Раздел 2. Стандартизация. Раздел 3. Сертификация.		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	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы 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 оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может	Темы творческих заданий

		выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки знаний, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	
4	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

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 знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«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	Компетенция не сформирована

	материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	

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

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

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

Творческое задание

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Представленная работа демонстрирует точное понимание задания и полное ему соответствие. В работе приводятся конкретные факты и примеры. Материал изложен логично. Работа и форма её представления является авторской, выполнена самостоятельно и содержит большое число оригинальных, изобретательных примеров. Эффективное использование изображений, видео, аудио и других мультимедийных возможностей, чтобы представить свою тему и вызвать интерес. Презентация имеет все необходимые разделы, данные об авторе, ссылки на источники, оформлена в одном стиле. Текст не избыточен на слайде, не имеет орфографических и речевых ошибок
«хорошо»		Представленная работа демонстрирует понимание задания. В работу включаются как материалы, имеющие как непосредственное отношение к теме, так и материалы, не имеющие отношения к ней. Содержание работы соответствует заданию, но не все аспекты задания раскрыты. В работе есть элементы творчества. Используются однотипные мультимедийные возможности, или некоторые из них отвлекают внимание от темы презентации. Основные требования к презентации соблюдены, но отсутствует выполнение требований либо к оформлению, либо к содержанию. Текст на слайде не избыточен, но плохо читается, несколько неудачных речевых выражений
«удовлетворительно»		В работу включена собранная обучающимся информация, но она не анализируется и не оценивается. Нарушение логики в изложении материала. Обычная, стандартная работа, элементы творчества отсутствуют. Не используются изображения, видео, аудио и другие мультимедийные возможности, или их использование отвлекает внимание. Не соблюдены требования к оформлению презентации. Слишком много текста, или две и более орфографических ошибок, или речевые и орфографические ошибки
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Включены материалы, не имеющие непосредственного отношения к теме работы, содержание работы не относится в рассматриваемой проблеме. Отсутствует логики в изложении материала. Не используются изображения, видео, аудио и другие мультимедийные возможности, или их использование отвлекает внимание. Не соблюдены требования к оформлению презентации

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

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

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа 1. «Стандартизация геометрических параметров деталей (ЕСДП). Выбор средств измерений линейных размеров»

Даны три посадки: $50\frac{H7}{g6}$, $380\frac{S7}{h6}$ и $18\frac{H8}{k7}$,

1) определить предельные размеры отверстий и валов, рассчитать значения допусков на изготовление сопрягаемых деталей;
2) графически изобразить поля допусков сопрягаемых деталей;
3) рассчитать характеристики посадок;
4) указать характер соединения деталей (посадка с зазором, посадка с натягом или переходная посадка);
5) выбрать средство измерений размеров сопрягаемых деталей.

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. Эталоны единиц физических величин. Измерения»
«Тема 3. Погрешности измерений»
«Тема 4. Обработка результатов измерений»
«Тема 5. Закон сложения случайных погрешностей и его следствия»
«Тема 6. Средства измерительной техники и средства измерений»
Тема 7. Метрологическая надежность средств измерений»
«Тема 8. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»»
«Тема 9. Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании»»
«Тема 10. Стандартизация в свете Федерального закона № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»
«Тема 11. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов»
«Тема 12. Теоретическая база стандартизации»
«Тема 13. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
«Тема 14. Обязательное подтверждение соответствия»
«Тема 15. Основные области и схемы проведения сертификации»
«Тема 16. Экологическая сертификация. Сертификация за рубежом»

3.3 Типовые контрольные задания для выполнения творческих заданий

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения творческих заданий.

Образец творческого задания
«Тема 3. Погрешности измерений»

При измерении напряжения в сети постоянного тока получили следующие результаты:

№ измерения	Напряжение, В
1	194
2	194
3	195
4	193
5	200
6	195
7	194

Оценить наличие грубой ошибки в результатах измерений. Рассчитать среднее значение напряжения в сети и его доверительный интервал.

Образец творческого задания
«Тема 4. Обработка результатов измерений»

Методом косвенных измерений определить плотность **ρ латунного цилиндра** и вычислить погрешность ±Δρ. Результаты прямых измерений массы, диаметра и высоты цилиндра приведены в таблице.

Номер измерения	Масса (m), г	Диаметр (D), см	Высота (h), см
1	48,597	3,87	0,48
2	48,596	3,88	0,46
3	48,596	3,90	0,48
4	48,596	3,92	0,47
5	48,596	3,91	0,49
6	48,595	3,89	0,47

3.4 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
УК-2.2	Тема 1. Основы метрологии	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 2. Эталоны единиц физических величин. Измерения	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 3. Погрешности измерений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

УК-2.2	Тема 4. Обработка результатов измерений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 5. Закон сложения случайных погрешностей и его следствия	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 6. Средства измерительной техники и средства измерений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 7. Метрологическая надежность средств измерений	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 8. Федеральный закон № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 9. Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 10. Стандартизация в свете Федерального закона № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 11. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 12. Теоретическая база стандартизации	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 13. Сертификация в свете Федерального закона № 184-ФЗ «О техническом регулировании»	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 14. Обязательное подтверждение соответствия	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 15. Основные области и схемы проведения сертификации	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
УК-2.2	Тема 16. Экологическая сертификация. Сертификация за рубежом	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	48 – ОТЗ 48 – 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.

3.5 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. Случайные погрешности. Оценивание характеристик случайных погрешностей: дисперсии, среднеквадратического (стандартного) отклонения, коэффициента вариации.
1.8. Систематические погрешности; определение их величины; способы учета или устранения систематических погрешностей.
1.9. Выявление грубых ошибок в результатах измерений при известном и неизвестном стандартном отклонении.
1.10. Расчет доверительных интервалов результатов однократных и многократных измерений. Округление результата измерений.
1.11. Сравнение двух средних результатов измерений.
1.12. Сравнение среднего результата измерения с истинным или действительным значением физической величины.
1.13. Закон сложения случайных погрешностей и следствия из него.

1.14. Погрешности косвенных измерений: погрешность суммы, разности, частного и произведения независимых случайных величин.
1.15. Сложение неисключенных систематических погрешностей (ГОСТ 8.736-2011).
1.16. Сложение неисключенных систематических и случайных погрешностей (ГОСТ 8.736-2011).
1.17. Алгоритм обработки результатов многократных измерений (ГОСТ 8.736-2011).
1.18. Показатели качества результатов измерений: точность, прецизионность, правильность (ГОСТ Р ИСО 5725-2002).
1.19. Средства измерений (СИ), виды СИ.
1.20. Метрологические характеристики СИ. Нормирование метрологических характеристик СИ.
1.21. Класс точности СИ. Основные и дополнительные погрешности СИ, их выражение.
1.22. Поверка и калибровка СИ. Методы поверки СИ. Выбор СИ.
1.23. Закон «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. Цели и сфера действия.
1.24. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: утверждение типа стандартных образцов и типа СИ; поверка СИ; аттестация методик (методов) измерений.
1.25. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: государственный метрологический надзор и метрологическая экспертиза.
1.26. Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений: аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области обеспечения единства измерений.
1.27. Государственная метрологическая служба РФ.

Раздел 2. Стандартизация.

2.1. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, сфера применения. Техническое регулирование, его принципы.
2.2. Технические регламенты, цели принятия, содержание и применение.
2.3. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.
2.4. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» от 29 июня 2015 г № 162-ФЗ, предмет, цели и сфера действия.
2.5. Цели, задачи и принципы стандартизации.
2.6. Участники работ по стандартизации в РФ.
2.7. Международная организация по стандартизации (ИСО), основные цели, структура и направления деятельности. Другие международные организации по стандартизации.
2.8. Документы национальной системы стандартизации: основополагающие национальные стандарты, правила по стандартизации, национальные стандарты, предварительные национальные стандарты, рекомендации по стандартизации, информационно-технические справочники.
2.9. Документы по стандартизации: общероссийские классификаторы, стандарты организаций и технические условия, своды правил.
2.10. Категории и виды стандартов. Обозначение стандартов.
2.11. Работы, выполняемые при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, симплификация и унификация, типизация, агрегатирование.
2.12. Основные направления стандартизации.
2.13. Принцип предпочтительности. Ряды предпочтительных чисел.
2.14. Стандартизация и качество продукции. Квалиметрия.

Раздел 3. Сертификация.

3.1. Сертификация в свете Федерального закона «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ, основные цели, принципы и формы.
3.2. Добровольное подтверждение соответствия. Система добровольной сертификации. Знак соответствия.

3.3. Обязательное подтверждение соответствия: принятие декларации о соответствии.
3.4. Обязательное подтверждение соответствия: обязательная сертификация.
3.5. Организация обязательной сертификации. Знак обращения на рынке.
3.6. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.
3.7. Схемы сертификации продукции.
3.8. Схемы сертификации работ и услуг.
3.9. Сертификация систем качества и производств.
3.10. Экологическая сертификация.
3.11. Сертификация за рубежом.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

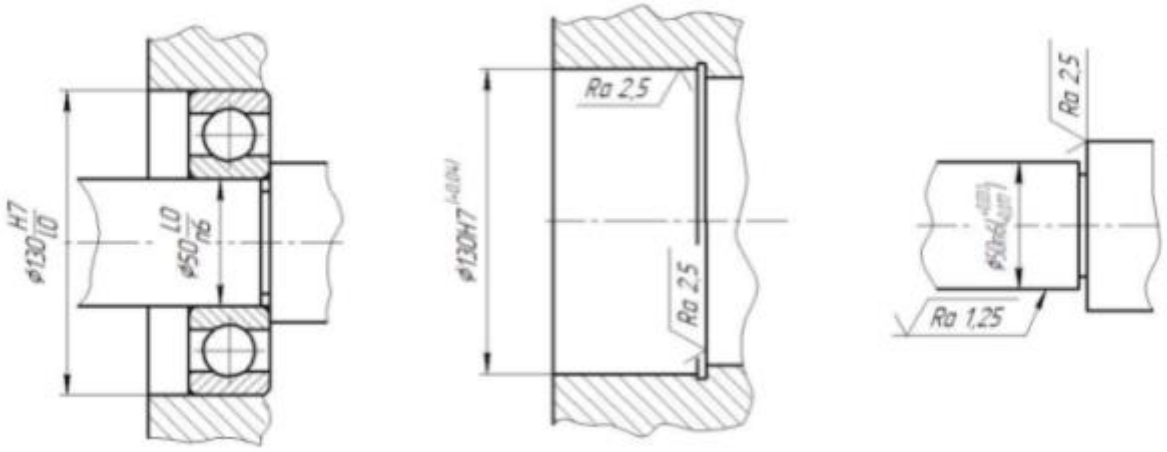
1. Расчет дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации при известном математическом ожидании.
2. Расчет дисперсии, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации при неизвестном математическом ожидании.
3. Проверка выборки на одну грубую ошибку с помощью критерия Граббса.
4. Проверка выборки на две максимальные или две минимальные грубые ошибки с помощью критерия Граббса.
5. Расчет доверительного интервала единичного результата измерения.
6. Расчет доверительного интервала среднего результата измерений.
7. Вычисление абсолютной и относительной систематической погрешности результата измерений.
8. Сравнение двух случайных погрешностей результатов измерений.
9. Сравнение двух средних равноточных результатов
10. Сравнение двух средних неравноточных результатов
11. Сравнение среднего результата измерений с истинным или действительным значением измеряемой величины
12. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины с помощью средства измерений класса точности c/d.
13. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины, полученного с помощью средства измерений с классом точности, установленным по относительной погрешности.
14. Определение абсолютной погрешности результата измерений физической величины, полученного с помощью средства измерений с классом точности, установленным по приведенной погрешности.
15. Расчет характеристик разрабатываемой продукции при использовании рядов предпочтительных чисел

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
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
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
Творческое задание	Творческие задания выдаются на практических занятиях, предшествующих изучению предлагаемой темы. Задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Индивидуальные задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку
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

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.