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.31 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль – Технология машиностроения
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр, курсовая работа 3 семестр

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

Семестр	3	**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	17	**17**
– практические (семинарские)	17	**17**
– лабораторные	17	**17**
Самостоятельная работа	93	**93**
Итого	144	**144**

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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, А.А. Александров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «4» июня 2021 г. № 14

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование знаний умений и навыков в области метрологического обеспечения машиностроительных производств, необходимых для разработки технической документации
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение нормативной документации в области метрологии, стандартизации и сертификации
2	формирование навыков расчета и подбора допусков и посадок
3	формирование навыков проведения измерений и обработки результатов проведенных измерений
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.26 Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.23 Сопротивление материалов
2	Б1.О.24 Теория механизмов и машин
3	Б1.О.25 Детали машин и основы конструирования
4	Б1.О.34 Системы автоматизированного проектирования технологических процессов
5	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
6	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-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.2 Осуществляет подбор необходимого метрологического обеспечения при разработке технологической документации	Знать: нормативные документы регламентирующие метрологическое обеспечение машиностроительного производства, обеспечивающее качество
		Уметь: осуществлять подбор необходимого метрологического обеспечения при разработке технологической документации, обеспечивающее качество изделий
		Владеть: навыками проведения измерений, навыками обработки результатов измерений
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9.2 Осуществляет выбор допусков и посадок соединений изделий машиностроения	Знать: нормативные документы регламентирующие допуски и посадки, методики расчета допусков и посадок
		Уметь: производить расчет допусков и посадок
		Владеть: навыками выбора допусков и посадок соединений изделий машиностроения

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	Лекция 1. Основные термины и определения метрологии	3	2			2	ОПК-7.2
1.2	Лабораторная работа 1. Изучение универсального измерительного инструмента	3			4	4	ОПК-7.2
1.3	Лекция 2. Измерение физических величин	3	2			2	ОПК-7.2
1.4	Лабораторная работа 2. Изучение специального измерительного инструмента	3			4	4	ОПК-7.2
1.5	Лекция 3. Погрешности измерений	3	2			2	ОПК-7.2
1.6	Лабораторная работа 3. Изучение плоскопараллельных концевых мер длины	3			2	2	ОПК-7.2
1.7	Лекция4. Средства измерений	3	2			2	ОПК-7.2
1.8	Лабораторная работа 4. Измерение параметров шероховатости поверхности	3			3	3	ОПК-7.2
1.9	Лекция 5. Правовые основы метрологии	3	2			2	ОПК-7.2
1.10	Лабораторная работа 5. Определение шага резьбы	3			2	2	ОПК-7.2
1.11	Лабораторная работа 6. Изучение цифровых мультиметров	3			2	2	ОПК-7.2
1.12	Практическая работа 1. Выбор измерительного средства для контроля изделий	3		1		1	ОПК-7.2
2.0	**Раздел 2. Стандартизация и сертификация.**						
2.1	Лекция 6. Основные термины и определения стандартизации	3	2			2	ОПК-9.2
2.2	Практическая работа 2. Допуски и посадки на гладкие цилиндрические соединения	3		4		4	ОПК-9.2
2.3	Лекция 7. Основы взаимозаменяемости	3	3			3	ОПК-9.2
2.4	Практическая работа 3. Расчет и выбор посадок с зазором	3		4		4	ОПК-9.2
2.5	Практическая работа 4. Расчет и выбор посадок с натягом	3		4		4	ОПК-9.2
2.6	Практическая работа 5. Расчет и выбор посадок подшипников качения	3		4		4	ОПК-9.2
2.7	Лекция 8. Основные термины и определения сертификации	3	2			2	ОПК-9.2
2.8	Выполнение курсовой работы	3				42	ОПК-9.2
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					ОПК-7.2 ОПК-9.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17	17	93	

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	Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / авторы-составители А. Д. Епифанов [и др.]. — 2-е изд., испр. и доп. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2015. — 223 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-	Онлайн

	библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133368 (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
6.1.1.2	Цыплакова, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания / И. В. Цыплакова. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/191266 (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Онлайн
6.1.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация : учебно-методическое пособие / составители Е. Н. Жигулина, Т. В. Ишина. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200162 (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Астраханский, А. Ю. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. Ю. Астраханский. — Самара : СамГУПС, [б. г.]. — Часть 2 — 2012. — 154 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130264 (дата обращения: 14.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Онлайн
6.1.2.2	Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Ю. В. Димов. — 3-е изд. — М. : Питер, 2010. — 464 с. — Текст : непосредственный.	18
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	Александров, А.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.31 Метрология, стандартизация и сертификация по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения/ А.А. Александров; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_1599_1482_2021_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	icrosoft 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 Е-104-2 Лаборатория «Системы видеонаблюдения» 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, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), штангенциркули, микрометры, профилометр, набор образцов с разной шероховатостью, шаблоны для контроля резьбы, шаблон Холодова, шаблон абсолютный Т447.05, толщиномер Т447.07, шаблон ВПГ Т447.08, набор плоскопараллельных концевых мер длины, цифровые мультиметры.
3	Учебная аудитория Б-301 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
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
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
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-7. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

ОПК-9. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Метрология**			
1.1	Текущий контроль	Лекция 1. Основные термины и определения метрологии	ОПК-7.2	Терминологический диктант (письменно)
1.2	Текущий контроль	Лабораторная работа 1. Изучение универсального измерительного инструмента	ОПК-7.2	Лабораторная работа (письменно)

1.3	Текущий контроль	Лекция 2. Измерение физических величин	ОПК-7.2	Терминологический диктант (письменно)
1.4	Текущий контроль	Лабораторная работа 2. Изучение специального измерительного инструмента	ОПК-7.2	Лабораторная работа (письменно)
1.5	Текущий контроль	Лекция 3. Погрешности измерений	ОПК-7.2	Терминологический диктант (письменно)
1.6	Текущий контроль	Лабораторная работа 3. Изучение плоскопараллельных концевых мер длины	ОПК-7.2	Лабораторная работа (письменно)
1.7	Текущий контроль	Лекция4. Средства измерений	ОПК-7.2	Терминологический диктант (письменно)
1.8	Текущий контроль	Лабораторная работа 4. Измерение параметров шероховатости поверхности	ОПК-7.2	Лабораторная работа (письменно)
1.9	Текущий контроль	Лекция 5. Правовые основы метрологии	ОПК-7.2	Терминологический диктант (письменно)
1.10	Текущий контроль	Лабораторная работа 5. Определение шага резьбы	ОПК-7.2	Лабораторная работа (письменно)
1.11	Текущий контроль	Лабораторная работа 6. Изучение цифровых мультиметров	ОПК-7.2	Лабораторная работа (письменно)
1.12	Текущий контроль	Практическая работа 1. Выбор измерительного средства для контроля изделий	ОПК-7.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.0	**Раздел 2. Стандартизация и сертификация**			
2.1	Текущий контроль	Лекция 6. Основные термины и определения стандартизации	ОПК-9.2	Терминологический диктант (письменно)
2.2	Текущий контроль	Практическая работа 2. Допуски и посадки на гладкие цилиндрические соединения	ОПК-9.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.3	Текущий контроль	Лекция 7. Основы взаимозаменяемости	ОПК-9.2	Терминологический диктант (письменно)
2.4	Текущий контроль	Практическая работа 3. Расчет и выбор посадок с зазором	ОПК-9.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.5	Текущий контроль	Практическая работа 4. Расчет и выбор посадок с натягом	ОПК-9.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.6	Текущий контроль	Практическая работа 5. Расчет и выбор посадок подшипников качения	ОПК-9.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.7	Текущий контроль	Лекция 8. Основные термины и определения сертификации	ОПК-9.2	Терминологический диктант (письменно)
2.8	Текущий контроль	Выполнение курсовой работы	ОПК-9.2	Курсовая работа (письменно)
	Промежуточная аттестация		ОПК-7.2 ОПК-9.2	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	Разноуровневые задачи (задания)	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно 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

3	Курсовой проект	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсового проекта и примерный перечень вопросов для его защиты

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 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

Курсовой проект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта

	логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовой проект не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

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»

Разноуровневые задачи (задания)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»		Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены

«удовлетворительно»		Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа.

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
«Лекция 1. Основные термины и определения метрологии»

Предел длительности контроля – 6 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 заданий.

Вариант №1.

1. Что такое метрология?

2. Виды измерений.
3. Что такое единство измерений?

Вариант №2.

1. Что является предметов метрологии.
2. Что такое физическая величина?
3. Перечислите основные единицы физических величин.

Образец типового варианта терминологического диктанта
«Лекция 2. Измерение физических величин»

Вариант №1.

1. Перечислите свойства измерений.
2. Что такое точность измерений?
3. Перечислите виды измерений по характеристике точности?

Вариант №2.

1. Назовите методы измерений.
2. Что такое правильность измерений?
3. Перечислите виды измерений по способу получения.

Образец типового варианта терминологического диктанта
«Лекция 3. Погрешности измерений»

Вариант №1.

1. Перечислите виды погрешностей по источникам возникновения.
2. Что такое действительный размер?
3. Что такое средство измерений?

Вариант №2.

1. Перечислите виды погрешностей по характеру проявления.
2. Что такое истинный размер?
3. Перечислите характеристики средств измерений.

3.2 Типовые контрольные задания для решения разноуровневых задач

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения разноуровневых задач.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическая работа 1. Выбор измерительного средства для контроля изделий»

Из двух вольтметров и двух амперметров выберете прибор, имеющий меньшую относительную погрешность

Группа	Величина			Вариант									
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	Напряжение $U_н$, В			24	60	110	12	36	2.5	42	120	27	80
	Вольт-метры	V_1	Класс точности Предел измерения, В	2,5 30	1,0 150	1,0 300	4,0 1.5	2,5 75	1,5 3	4,0 50	1,0 300	4,0 30	1,5 150
		V_2	Класс точности Предел измерения, В	1,0 150	2,5 75	2,5 250	0,1 600	1,5 50	1,0 5	1,5 100	2,5 150	1,5 50	1,0 100
Б	Ток $I_н$, А			2,5	4,5	9,4	0,3	8,5	6,8	9,7	1,8	6,3	13
	Ампер-метры	A_1	Класс точности Предел измерения, А	4,0 3	1,0 30	4,0 10	0,2 3	2,5 10	2,5 7,5	1,0 50	2,5 2	4,0 7,5	2,5 30
		A_2	Класс точности Предел измерения А	1,0 15	4,0 5	1,0 75	1,5 0,5	1,0 30	1,0 30	2,5 10	1,0 5	1,5 30	4,0 15

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическая работа 2. Допуски и посадки на гладкие цилиндрические соединения»

№ варианта	Задача 1		Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6
	Предельные размеры, мм						
	отверстие	вал	Номинальный размер, мм. Крутящий момент, $M_{кр.}$, Н·м. Осевое усилие, P_0, Н	№ подшипника, нагрузка, Н	Номинальный диаметр вала, мм. Вид конструкции шпонки	Номинальные размеры и тип шлицевого соединения, мм	Предельные размеры замыкающего звена, мм, № рисунка
1	2	3	4	5	6	7	8
01	$15^{+0,027}$	$15^{-0,050}_{-0,068}$	60; $M_{кр}$ = 600	211; 2000	20 (сегментная)	8x32x38 (неподвижное)	$U_1 = 0^{+1,2}_{+0,1}$; (1)
02	$28^{+0,053}_{+0,020}$	$28_{-0,021}$	75; $M_{кр}$ = 950	411; 5000	25 (сегментная)	8x36x42 (неподвижное)	$U_2 = 20 \pm 0,7$; (1)
03	$20^{+0,021}$	$20^{-0,020}_{-0,041}$	54; $M_{кр}$ = 520	310; 4000	40 (призматическая)	6x26x32 (неподвижное)	$U_1 = 0^{+1,0}_{+0,2}$; (1)
04	$32^{+0,039}$	$32^{+0,151}_{+0,112}$	55; $M_{кр}$ = 500	410; 7000	55 (призматическая)	6x28x34 (неподвижное)	$U_2 = \pm 1,0$; (2)
05	$42^{+0,039}$	$42^{+0,015}_{-0,010}$	85; $M_{кр}$ = 1200	216; 3000	85 (призматическая)	8x46x54 (неподвижное)	$U_3 = 10^{+1,0}_{+0,1}$ (2)
06	$75^{+0,030}$	$75_{-0,019}$	65; $M_{кр}$ = 800	312; 2000	65 (призматическая)	8x42x48 (подвижное)	$U_2 = 10 \pm 1,5$; (2)
07	$26^{+0,021}$	$26^{+0,062}_{+0,041}$	42; $M_{кр}$ = 400	408; 1100	42 (сегментная)	8x36x40 (неподвижное)	$U_2 = 0^{+0,8}_{+0,2}$; (3)
08	$25^{+0,092}_{+0,040}$	$25_{-0,033}$	45; $M_{кр}$ = 350	308; 1100	42 (призматическая)	10x32x40 (подвижное)	$U_1 = 38 \pm 0,5$; (4)
09	$20^{+0,033}$	$20^{+0,087}_{+0,064}$	80; $M_{кр}$ = 2000	310; 1200	52 (призматическая)	8x46x50 (неподвижное)	$U_2 = 3 \pm 1,00$; (4)
10	$25^{+0,021}$	$25^{+0,109}_{+0,088}$	65; $M_{кр}$ = 1500	412; 8000	65 (призматическая)	8x42x46 (неподвижное)	$U_1 = 8 \pm 1,5$; (5)

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическая работа 3. Расчет и выбор посадок с зазором»

Выбрать посадку для подшипника скольжения, работающего с числом оборотов n=600 об/мин и радиальной нагрузкой F_r=58,8 кН. Диаметр подшипника d=150 мм; длина l=180 мм; смазка – масло индустриальное 20. Подшипник разъёмный половинный, материал вкладыша подшипника – цинковый сплав ЦАМ 10-5, материал цапфы – Сталь 40. Имеют место частые остановки и пуск машины.

3.3 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. Изучение универсального измерительного инструмента»

1. В каких случаях применяются универсальные измерительные средства?
2. Какое условие должно выполняться при выборе универсального из мерительного инструмента?
3. Что такое цена деления?
4. Каким образом производят внутреннее измерение при помощи штангенциркуля?
5. Что такое нониус?
6. Каким образом производят измерение при помощи микрометра?
7. Какую цену деления имеет шкала барабана микрометра?

8. При помощи какого устройства обеспечивается постоянство измерительного усилия у микрометра?
9. Каким образом производят измерение при помощи штангензубомера?

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

«Лабораторная работа 2. Изучение специального измерительного инструмента»

1. Что такое специальный измерительный инструмент?
2. Назовите преимущества специального измерительного инструмента.
3. Перечислите специальный измерительный инструмент для контроля размеров колесных пар и автосцепки подвижного состава.
4. Назовите линейные размеры, контролируемые шаблоном Холодова.
5. Действие каких механизмов автосцепки проверяется шаблоном №873р?

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

«Лабораторная работа 3. Изучение плоскопараллельных концевых мер длины»

1. Что называется, концевыми мерами длины?
2. В каких случаях применяются концевые меры длины?
3. Какое основное свойство концевых мер длины?
4. Какое требование предъявляется к количеству концевых мер в блоке для измерения изделия?
5. Как определяется точность измерения?
6. Какой размер концевой меры является номинальным?

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/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-7.2	Лекция 1. Основные термины и определения метрологии	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лабораторная работа 1. Изучение универсального измерительного инструмента	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лекция 2. Измерение физических величин	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лабораторная работа 2. Изучение специального измерительного инструмента	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лекция 3. Погрешности измерений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лабораторная работа 3. Изучение плоскопараллельных концевых мер длины	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

ОПК-7.2	Лекция4. Средства измерений	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лабораторная работа 4. Измерение параметров шероховатости поверхности	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лекция 5. Правовые основы метрологии	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лабораторная работа 5. Определение шага резьбы	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Лабораторная работа 6. Изучение цифровых мультиметров	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-7.2	Практическая работа 1. Выбор измерительного средства для контроля изделий	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Лекция 6. Основные термины и определения стандартизации	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Практическая работа 2. Допуски и посадки на гладкие цилиндрические соединения	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Лекция 7. Основы взаимозаменяемости	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Практическая работа 3. Расчет и выбор посадок с зазором	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Практическая работа 4. Расчет и выбор посадок с натягом	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Практическая работа 5. Расчет и выбор посадок подшипников качения	Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Лекция 8. Основные термины и определения сертификации	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-9.2	Выполнение курсовой работы	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	46 – ОТЗ 46 – 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.

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

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

3. Укажите единицу измерения, которая не является основной для системы СИ:

А) метр

Б) килограмм

В) вольт

Г) ампер

4. Какие данные не указываются на схеме расположения полей допусков:

А) номинальный диаметр

Б) предельное отклонение

В) допуск отверстия

Г) допуск посадки

5. Какие данные не требуются для расчета наименьшего расчетного натяга:

А) коэффициент С1

Б) коэффициент С2

В) коэффициент С3

Г) Модуль упругости вала

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

7. Для проведения измерения не требуется:

А) физическая величина

Б) единица измерения

В) средство измерения

Г) нормативная документация

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

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): упорядоченная.

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

13. Установите соответствие:
А) Показатели назначения 1) характеризуют свойства продукции, определяющие функции, для которых она предназначена

Б) Показатели надежности 2) определяют свойства продукции сохранять заданные параметры качества в процессе эксплуатации, ремонта, транспортирования

В) Показатели технологичности 3) характеризуют эффективность принятых при производстве и эксплуатации продукции конструктивно-технологических решений

14. Установите соответствие:
А) Предмет метрологии 1) это измерение свойств объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью

Б) Объект метрологии 2) это физическая величина

В) Метрология 3) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения единства измерений, обеспечения их требуемой точности

15. 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

16. Установить правильную последовательность действий при выборе универсальных измерительных средств для контроля размеров вала:

А) Определение предельных отклонений вала
Б) Определяем допустимую погрешность измерения деталей
В) Определяем средство измерения с заданной ценой деления

17. Какие погрешности наиболее сложны для обнаружения:

А) Систематические
Б) Грубые
В) Случайные

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

3.5 Типовые задания для выполнения курсового проекта и примерный перечень вопросов для его защиты

Типовые задания выложено в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсового проекта и примерный перечень вопросов для его защиты.

Образец типового задания для выполнения курсового проекта

Вариант	Посадки			
1	250 H7/c8	40 H6/n6	62 H7/z6	32 F7/h5
2	315 H7/c8	24 H8/k7	50 H7/s7	48 N7/h6
3	400 H8/d8	32 H6/k5	60 h8/u8	80 G6/h5
4	200 H7/e7	50 H8/js7	42 h6/r5	10 K6/h5
5	105 H7/f7	8 H7/m6	40 H8/x8	24 K7/h6
6	30 H6/f7	48 H7/n7	12 H7/r6	120 E8/h7
7	315 H8/c8	12 H6/js5	42 H7/t6	80 P7/h7
8	60 H6/g8	8 H7/n6	32 H8/s7	120 H7/h6
9	140 H7/g6	24 H6/js5	42 H8/x8	12 M6/h5
10	10 H5/g4	24 H6/k5	80 H8/s7	8 Js7/h6
11	42 H6/g5	5 H5/k4	50 H8/r8	80 F8/h6
12	220 H8/d9	12 H7/n6	40 H6/s5	105 D8/h6
13	400 H8/e8	10 H5/n4	52 H6/r5	120 E8/h6
14	120 H8/f8	48 H6/n5	62 H7/s5	8 P7/h6
15	20 H7/g6	45 H6/m5	60 H6/p5	80 D9/h9
16	120 H8/f7	12 H6/k5	32 H7/u7	60 F8/h5
17	315 H9/d9	48 H7/k6	32 H6/s5	10 Js8/h7
18	140 H8/d8	8 H5/m4	62 H7/p5	48 F8/h6
19	105 H9/d9	6 H5/m4	36 H7/u7	54 H8/h8
20	80 H9/f9	16 H7/k6	48 H8/s7	12 H5/h4
21	400 H11/d11	32 H6/js5	60 H7/r6	120 F8/h6
22	80 H8/h7	12 H5/m4	48 H7/p6	62 F7/h6
23	82 H8/f9	40 H7/k6	120 H6/p5	12 K7/h6
24	140 H9/d9	8 H6/js5	80 H8/x8	36 S7/h6
25	64 H8/h8	20 H7/n6	52 H8/s7	8 M6/h5
26	36 H8/h8	12 H7/js6	50 H7/p6	52 P6/h5
27	400 H9/e8	16 H5/js4	62 H7/r6	30 H7/h5
28	450 H11/d11	52 H7/k6	32 H8/u8	42 H8/h8
29	250 H7/e8	24 H8/k7	22 H7/r6	10 K6/h5
30	105 H7/f7	48 H7/n6	16 H7/t6	12 M6/h5

№ варианта	Задача 1		Задача 2	Задача 3	Задача 4	Задача 5	Задача 6
	Предельные размеры, мм		Номинальный размер, мм. Крутящий момент, $M_{кр}$, Н•м. Осевое усилие, P_o, Н	№ подшипника, нагрузка, Н	Номинальный диаметр вала, мм. Вид конструкции шпонки	Номинальные размеры и тип шлицевого соединения, мм	Предельные размеры замыкающего звена, мм, № рисунка
	отверстие	вал					
1	2	3	4	5	6	7	8
01	$15^{+0,027}$	$15^{-0,050}_{-0,068}$	60; $M_{кр}$ = 600	211; 2000	20 (сегментная)	8x32x38 (неподвижное)	$U_1 = 0^{+1,2}_{+0,1}$; (1)
02	$28^{+0,053}_{+0,020}$	$28_{-0,021}$	75; $M_{кр}$ = 950	411; 5000	25 (сегментная)	8x36x42 (неподвижное)	$U_2 = 20 \pm 0,7$; (1)
03	$20^{+0,021}$	$20^{-0,020}_{-0,041}$	54; $M_{кр}$ = 520	310; 4000	40 (призматическая)	6x26x32 (неподвижное)	$U_1 = 0^{+1,0}_{+0,2}$; (1)
04	$32^{+0,039}$	$32^{+0,151}_{+0,112}$	55; $M_{кр}$ = 500	410; 7000	55 (призматическая)	6x28x34 (неподвижное)	$U_2 = \pm 1,0$; (2)
05	$42^{+0,039}$	$42^{+0,015}_{-0,010}$	85; $M_{кр}$ = 1200	216; 3000	85 (призматическая)	8x46x54 (неподвижное)	$U_3 = 10^{+1,0}_{+0,1}$ (2)
06	$75^{+0,030}$	$75_{-0,019}$	65; $M_{кр}$ = 800	312; 2000	65 (призматическая)	8x42x48 (подвижное)	$U_2 = 10 \pm 1,5$; (2)

Образец типовых вопросов для защиты курсовых проектов

1. Как вы определили предельные значения размеров, допуски размеров, минимальный и максимальный зазор (натяг) квалитет, посадку, систему?
2. Где на схеме расположения допусков максимальный и минимальный зазор (натяг), номинальный диаметр, поле допуска?
3. Рассчитанная Вами посадки в системе отверстия или вала?
4. Как вы определили предельные отклонения вала, отверстия?
5. Как вы определили допуск соединения?

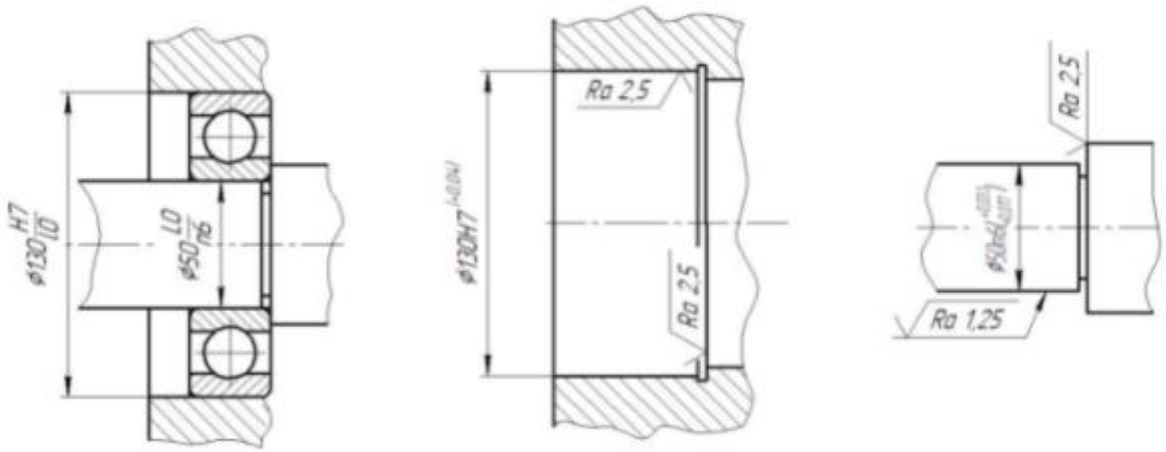
3.6 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Измерение, физические величины. Основные единицы физических величин.
2. Размер, размерность. Производные единицы физических величин Кратные и дольные единицы физических величин.
3. Шкалы измерений
4. Виды измерений. Косвенные и совместные. Прямые и совокупные
5. Мера Классификация мер.
6. Эталоны, их виды. Поверочные схемы
7. Погрешности измерений.
8. Систематические и случайные погрешности.
9. Способы исключения систематических погрешностей
10. Грубые погрешности. Критерии исключения грубых погрешностей
11. Внесение поправок в результаты измерений.
12. Качество измерений
13. Классы точности.
14. Нормативно-правовые основы метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
15. Государственный метрологический контроль и надзор,
16. Метрологические службы и организации.
17. Основные виды метрологической деятельности.
18. Поверка и калибровка средств измерений
19. Поверочные схемы. Методы передачи размера единицы физической величины.
20. Межповерочные интервалы.
21. Определение и понятия стандартизации. Объекты и органы по стандартизации
22. Краткая история развития стандартизации. Методы стандартизации.
23. Закон РФ «О техническом регулировании».
24. ГСС (Государственная Система Стандартизации), ГОСТ Р 1.0-2004
25. Система нормативных документов в строительстве. (СНиП, СН, РДС, ГОСТ). Дать определение «нормативный документ».
26. Права и функции Госстандарта России (Ростехрегулирование).
27. Какие виды стандартов применяются в РФ? Лицензия на применение знака соответствия.
28. Применение международных и национальных стандартов на территории РФ.
29. Какие органы государственного управления осуществляют государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований государственных стандартов?
30. Состав и обязательность требований нормативных документов

3.7 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

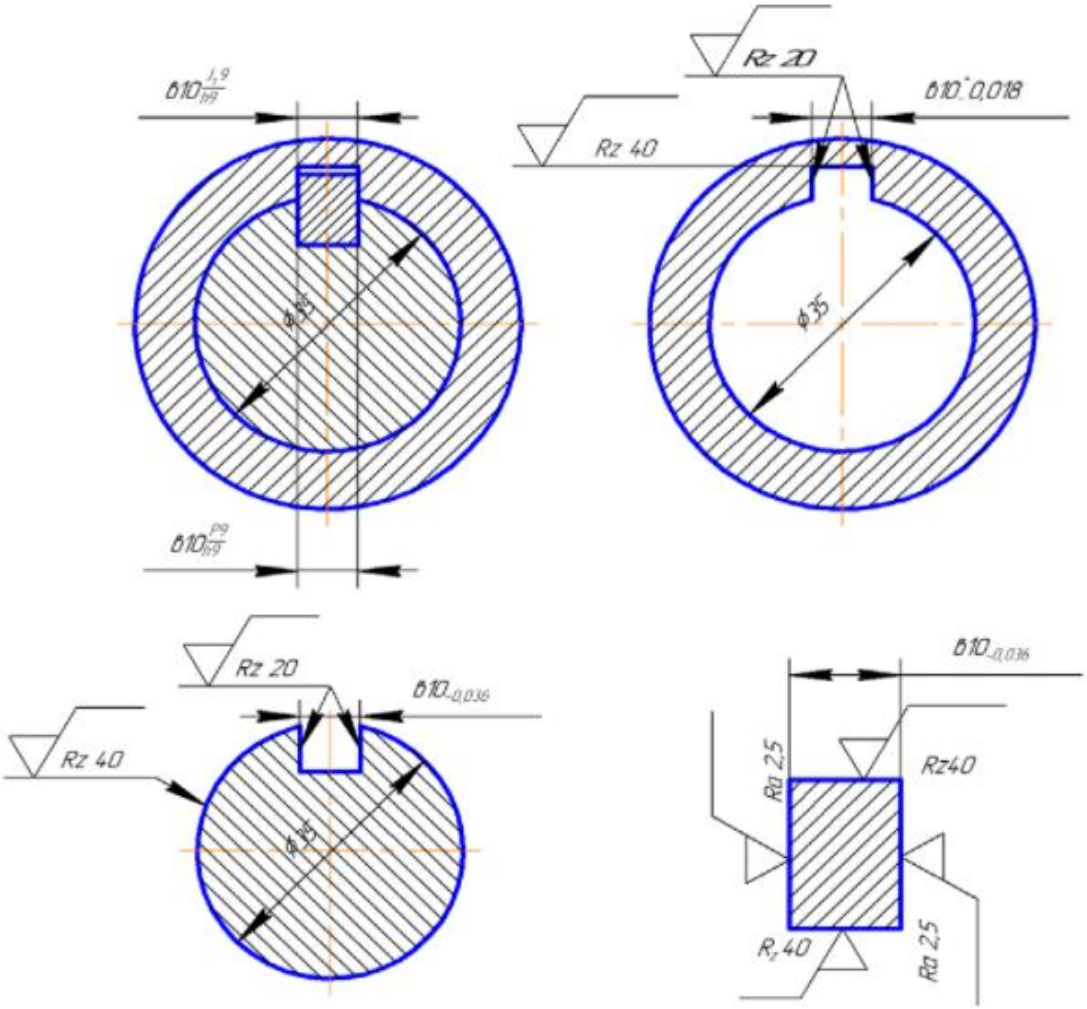
1. Произведите расчет посадки 45 H7/k6.
2. Выберете вольтметр, обладающий меньшей погрешностью, если у первого вольтметра класс точности 2,5, предел измерения 30 В, а у второго класс точности 1, а предел измерения 150.
3. Постройте схему расположения полей допусков для посадки 36 H8/h8.
4. Определите 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, если эскиз соединения:



3.8 Перечень типовых практических заданий к зачету

1. Определите универсальные измерительные средства для контроля шпоночного соединения, если эскиз соединения:



2. Выберете универсальные измерительные средства для контроля соединения 45 H7/k6.

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
Разноуровневая задача (задание)	Выполнение разноуровневых задач (заданий), предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения задач (заданий) разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
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
Курсовой проект	Ход выполнения разделов курсового проекта в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсового проекта обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовой проект после завершения защиты, учитывая уровень его защиты

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.