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.В.ДВ.08.01 Методы и средства измерений, испытаний и контроля

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 27.03.02 Управление качеством
Специализация/профиль – Управление качеством в производственно-технологических системах
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Управление качеством и инженерная графика

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 12
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 8 семестр, курсовая работа 8 семестр

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

Семестр	8	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	48/12	**48/12**
– лекции	24	**24**
– практические (семинарские)	24/12	**24/12**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	60	**60**
Экзамен	36	**36**
Итого	144/12	**144/12**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

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

ИРКУТСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.07.2020 № 869.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, Е.В. Зеньков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Управление качеством и инженерная графика», протокол от «7» июня 2021 г. № 9

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент Е.Д. Молчанова

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	теоретическая и практическая подготовка студентов в области технических измерений, контроля и испытаний
2	формирование компетенций по разработке методик технического контроля качества продукции для управления качеством продукции на предприятии
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучить терминологический аппарат нормативно-техническую документацию в области технических измерений, контроля и испытаний изделий на всех стадиях их производственного процесса
2	изучить необходимую техническую документацию для разработки документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов
3	получить навыки по разработке или совершенствованию методик технического контроля качества продукции
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 / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.23 Основы обеспечения качества
2	Б1.О.25 Метрология
3	Б1.О.40 История управления качеством
4	Б1.О.44 Статистические методы в управлении качеством
5	Б1.О.45 Управление рисками
6	Б1.В.ДВ.02.01 Системный менеджмент качества
7	Б1.В.ДВ.03.01 Взаимоотношения с потребителями в системе менеджмента качества
8	Б1.В.ДВ.04.01 Аудит системы менеджмента качества
9	Б1.В.ДВ.05.01 Управление процессами
10	Б1.В.ДВ.06.01 Подтверждение соответствия
11	Б1.В.ДВ.07.01 Средства и методы управления качеством
12	Б1.В.ДВ.09.01 Документирование в системе менеджмента качества
13	Б1.В.ДВ.10.01 Стандартизация
14	Б1.В.ДВ.12.01 Технический контроль качества
15	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.О.04(Пд) Производственная - преддипломная практика
2	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**
ПК-1 Способен осуществлять работу по	ПК-1.3 Разрабатывает документацию по контролю качества процесса	Знать: терминологический аппарат в области технических измерений, контроля и испытаний; основные нормативно-технические акты РФ в области технических измерений,

управлению качеством продукции (работ, услуг)	производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	контроля и испытаний; принципы управления средствами измерения, контроля и испытаний на предприятии
		Уметь: применять терминологический аппарат в области технических измерений, контроля и испытаний; применять основные нормативно-технические акты РФ в области технических измерений, контроля и испытаний; применять принципы управления средствами измерения, контроля и испытаний на предприятии
		Владеть: навыками работы с терминологическим аппаратом в области технических измерений, контроля и испытаний; навыками пользования основными нормативно-техническими актами РФ в области технических измерений, контроля и испытаний; навыками пользования принципы управления средствами измерения, контроля и испытаний на предприятии
ПК-2 Способен управлять качеством продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-2.3 Разрабатывает новые методики технического контроля качества продукции	Знать: необходимую техническую документацию для разработки процессов измерения, контроля и испытаний; необходимую техническую документацию для разработки и анализа процессов измерения, контроля и испытаний; необходимую техническую документацию для разработки, анализа и совершенствования процессов измерения, контроля и испытаний
		Уметь: найти необходимую техническую документацию для процессов измерения, контроля и испытаний; анализировать техническую документацию для процессов измерения, контроля и испытаний; корректировать техническую документацию для процессов измерения, контроля и испытаний
		Владеть: навыками пользования необходимой технической документацией для процессов измерения, контроля и испытаний; навыками совершенствования необходимой технической документацией для процессов измерения, контроля и испытаний; навыками разработки новых методик оценки для процессов измерения, контроля и испытаний

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. Методы и средства измерений.**						
1.1	Тема 1. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и определения	8	2			6	ПК-1.3
1.2	Практическое занятие №1. Единицы физических величин	8		2			ПК-1.3
1.3	Тема 2. Методы и методики измерений	8	2			4	ПК-1.3
1.4	Практическое занятие №2.Элементы теории разработки методик измерений	8		2			ПК-1.3
1.5	Тема 3. Средства измерения	8	2			2	ПК-1.3
1.6	Практическое занятие №3.Нормируемые метрологические характеристики средств измерений	8		2			ПК-1.3
1.7	Тема 4. Основные понятия теории погрешности	8	2			4	ПК-1.3
1.8	Практическое занятие №4.Методы обработки результатов прямых и косвенных измерений	8		2			ПК-1.3
2.0	**Раздел 2. Методы и средства контроля.**						
2.1	Тема 5. Сущность и назначение контроля. Основные понятия и определения	8	2			4	ПК-1.3
2.2	Практическое занятие №5. Особенности организации и проведения допускового контроля	8		2			ПК-1.3
2.3	Тема 6. Особенности организации и проведения приемочного контроля	8	2			4	ПК-1.3 ПК-2.3
2.4	Практическое занятие №6. Разработка технологии приемочного контроля	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
2.5	Тема 7. Особенности организации и проведения входного контроля	8	2			4	ПК-1.3 ПК-2.3
2.6	Практическое занятие №7. Порядок проведения и оформления результатов входного контроля	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3
2.7	Тема 8. Особенности организации и проведения неразрушающего контроля	8	2			4	ПК-1.3 ПК-2.3
2.8	Практическое занятие №8. Порядок проведения и оформления результатов неразрушающего контроля	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3
3.0	**Раздел 3. Методы и средства испытаний.**						
3.1	Тема 9. Сущность и назначение испытаний. Основные понятия и определения	8	4			4	ПК-1.3 ПК-2.3
3.2	Практическое занятие №9. Особенности аттестации испытательного оборудования	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3
3.3	Практическое занятие №10. Особенности организации прочностных испытаний	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3
3.4	Тема 10. Организация работ при проведении механических испытаний продукции	8	4			4	ПК-1.3 ПК-2.3
3.5	Практическое занятие №11. Организация работ при проведении испытаний на жесткость	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3
3.6	Практическое занятие №12. Организация работ при проведении испытаний на устойчивость	8		2			ПК-1.3 ПК-2.3
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	8	36				ПК-1.3 ПК-2.3
	Курсовая работа	8				20	ПК-1.3 ПК-2.3
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		24	24/12		60	

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	Дубов, Г. М. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие / Г. М. Дубов, Д. М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 224 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=6659 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Глуханов, А. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: практикум : учебное пособие / А. А. Глуханов. — Архангельск : САФУ, 2021. — 206 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/226862 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Гущин, С. Н. Технические измерения : методическое пособие для подготовки обучающихся к выполнению лабораторных работ по разделу «метрология», осваивающим дисциплину «метрология, стандартизация и сертификация» / С.	Онлайн

	Н. Гущин. — 3-е. — Киров : Вятская ГСХА, 2017. — 102 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/129608 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.2.2	Демина, Л. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля : учебное пособие для вузов / Л. Н. Демина. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 292 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75967 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
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	Зеньков Е.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.08.01 Методы и средства измерений, испытаний и контроля по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, профиль Управление качеством в производственно-технологических системах / Е.В. Зеньков; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2021. – 12 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_3062_1492_2021_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — https://elibrary.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «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 Д-822 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной).
3	Учебная аудитория Д-914 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, компьютеры. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). Измерительные линейки (деревянные, металлические и пластмассовые), штангенциркули типов ШЦ I и ШЦ II; гладкие микрометры с различными диапазонами измерения линейных размеров; набор эталонных гирь, набор концевых мер длины, индикаторный нутромер, рычажные скобы с различным диапазоном измерения, микрокатор, штангенглубиномер
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
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» 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 «Методы и средства измерений, испытаний и контроля» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен осуществлять работу по управлению качеством продукции (работ, услуг)

ПК-2. Способен управлять качеством продукции на всех стадиях производственного процесса

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
8 семестр				
1.0	**Раздел 1. Методы и средства измерений**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и определения	ПК-1.3	Дискуссия (устно)
1.2	Текущий контроль	Практическое занятие №1. Единицы физических величин	ПК-1.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 2. Методы и методики измерений	ПК-1.3	Дискуссия (устно)
1.4	Текущий контроль	Практическое занятие №2.Элементы теории разработки методик измерений	ПК-1.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема 3. Средства измерения	ПК-1.3	Дискуссия (устно)
1.6	Текущий контроль	Практическое занятие №3.Нормируемые метрологические характеристики средств измерений	ПК-1.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
1.7	Текущий контроль	Тема 4. Основные понятия теории погрешности	ПК-1.3	Дискуссия (устно)
1.8	Текущий контроль	Практическое занятие №4.Методы обработки результатов прямых и косвенных измерений	ПК-1.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.0	**Раздел 2. Методы и средства контроля**			
2.1	Текущий контроль	Тема 5. Сущность и назначение контроля. Основные понятия и определения	ПК-1.3	Дискуссия (устно)
2.2	Текущий контроль	Практическое занятие №5. Особенности организации и проведения допускового контроля	ПК-1.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 6. Особенности организации и проведения приемочного контроля	ПК-1.3 ПК-2.3	Дискуссия (устно)
2.4	Текущий контроль	Практическое занятие №6. Разработка технологии приемочного контроля	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
2.5	Текущий контроль	Тема 7. Особенности организации и проведения входного контроля	ПК-1.3 ПК-2.3	Дискуссия (устно)
2.6	Текущий контроль	Практическое занятие №7. Порядок проведения и оформления результатов входного контроля	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)

2.7	Текущий контроль	Тема 8. Особенности организации и проведения неразрушающего контроля	ПК-1.3 ПК-2.3	Дискуссия (устно)
2.8	Текущий контроль	Практическое занятие №8. Порядок проведения и оформления результатов неразрушающего контроля	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.0	**Раздел 3. Методы и средства испытаний**			
3.1	Текущий контроль	Тема 9. Сущность и назначение испытаний. Основные понятия и определения	ПК-1.3 ПК-2.3	Дискуссия (устно)
3.2	Текущий контроль	Практическое занятие №9. Особенности аттестации испытательного оборудования	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.3	Текущий контроль	Практическое занятие №10. Особенности организации прочностных испытаний	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.4	Текущий контроль	Тема 10. Организация работ при проведении механических испытаний продукции	ПК-1.3 ПК-2.3	Дискуссия (устно)
3.5	Текущий контроль	Практическое занятие №11. Организация работ при проведении испытаний на жесткость	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
3.6	Текущий контроль	Практическое занятие №12. Организация работ при проведении испытаний на устойчивость	ПК-1.3 ПК-2.3	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Методы и средства измерений Раздел 2. Методы и средства контроля Раздел 3. Методы и средства испытаний	ПК-1.3 ПК-2.3	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Методы и средства измерений Раздел 2. Методы и средства контроля Раздел 3. Методы и средства испытаний	ПК-1.3 ПК-2.3	Экзамен (собеседование) Экзамен - 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	Дискуссия	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Перечень дискуссионных тем
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

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	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 (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	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	Курсовая работа	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 курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	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
«хорошо»	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
«удовлетворительно»	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
«неудовлетворительно»	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 экзамена

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

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы 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 курсовой работы 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 курсовой работы 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 курсовой работы. 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 курсовой работы 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 курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. 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 курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Дискуссия

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Выбранная обучающимся тема (проблема) актуальна в данном курсе; представлен подробный план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; даны возможные варианты ответов; использованы примеры из науки и практики
«хорошо»		Выбранная обучающимся тема (проблема) актуальна в данном курсе; представлен сжатый план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; временной регламент обсуждения обоснован; отсутствуют возможные варианты ответов; приведен один пример из практики
«удовлетворительно»		Выбранная обучающимся тема (проблема) недостаточно актуальна в данном курсе; представлен содержательно краткий план-конспект, в котором отражены вопросы для дискуссии; отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Выбранная обучающимся тема (проблема) не актуальна для данного курса; частично представлены вопросы для дискуссии; отсутствует временной регламент обсуждения; отсутствуют возможные варианты ответов; отсутствуют примеры из практики

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.

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

3.1 Типовые контрольные задания для проведения дискуссии

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

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения дискуссии.

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 1. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и определения»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 2. Методы и методики измерений»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 3. Средства измерения»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 4. Основные понятия теории погрешности»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 5. Сущность и назначение контроля. Основные понятия и определения»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 6. Особенности организации и проведения приемочного контроля»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 7. Особенности организации и проведения входного контроля»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 8. Особенности организации и проведения неразрушающего контроля»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 9. Сущность и назначение испытаний. Основные понятия и определения»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

Образец вопросов для проведения дискуссии
«Тема 10. Организация работ при проведении механических испытаний продукции»

В течении занятия проводится короткое обсуждение одного ил нескольких понятий или терминов по текущей теме с приведением соответствующих примеров

3.2 Типовые контрольные задания для решения разноуровневых задач (заданий)

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
«Практическое занятие №1. Единицы физических величин»

Задание 1. Записать размерность физической величины, международное и русское обозначение её единицы по правилам системы СИ, если известно наименование единицы физической величины. Для записи использовать данные из табл. 1.1. По ГОСТ 8.417–2002 определить наименование соответствующей физической величины. Варианты заданы в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Варианты к заданию 1

№	Единица			Величина	
	Наименование	Обозначение		Размер-ность	Наиме-нование
		международное	русское		
1	Кандела на квадратный метр				
2	Моль на кубический метр				
3	Метр в секунду				

Пример к заданию 1

Дано: наименование единицы физической величины – квадратный метр.

Решение. По табл. 1.1 устанавливаем обозначение единицы метра: международное – m, русское – м. Соответственно, квадратный метр имеет обозначение: международное – m^2, русское – $м^2$. Размерность единицы квадратного метра по данным табл. 1.1 – L^2. Величина, размерность которой L^2, – площадь (по ГОСТ 8.417–2002).

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №2.Элементы теории разработки методик измерений»

Задание. Проанализировать исходные данные изделия и разработать МВИ в соответствии с ГОСТ Р 8.563 и МИ 2377.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №3.Нормируемые метрологические характеристики средств измерений»

Задание 1. Проведена поверка прибора, предназначенного для измерения электрического напряжения в сети. Известно, что нижний предел шкалы прибора – X_H, верхний предел шкалы прибора – X_K, класс точности прибора – *К*, число интервалов равномерной шкалы – *N*, отметка шкалы на которой стоит указатель (стрелка) – X_X, в которой определена абсолютная погрешность $\Delta_{\max}$, максимальная вариация – $V_{\max}$.

От преподавателя получить вариант задания и из табл. 3.2 переписать исходные данные прибора для измерения напряжения в сети.

Определить следующие метрологические характеристики прибора:

1) пределы допускаемой абсолютной погрешности показаний $\pm\Delta_{доп}$;

2) максимальную относительную погрешность измерения $\pm\delta_{доп}$;

3) цену деления шкалы ΔN;

4) чувствительность прибора *S*;

5) приведенную максимальную погрешность измерения $\pm\gamma_{\max}$;

6) сделать вывод о метрологической годности прибора.

Варианты к заданию 1

Вариант	X_H	X_K	Единица измерения	*К*	N	X_X	$\pm\Delta_{\max}$	$V_{\max}$
1	0	10	мВ	*0,5*	100	5	0,05	0,03
2	0	20	мВ	0,5	100	10	0,1	0,07
……..								

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №4.Методы обработки результатов прямых и косвенных измерений»

Задание. Выполнить обработку результатов прямых многократных и косвенных измерений. Результат записать в виде средней величины с погрешностью.

1. Длина подвеса пружинного маятника ***L*** измеряется линейкой с ценой деления 1 мм:

50,1 см 50,0 см 50,0 см 50,1 см 50,0 см.

Пример решения задачи

Задача. С помощью секундомера, имеющего погрешность 0,1 с, проведено пять измерений ($n = 5$) 10 колебаний маятника. В результате получены экспериментальные данные:

$t_1=15,3c;\ t_2=15,7c;\ t_3=15,4c;\ t_4=15,5c;\ t_5=15,4c.$

Записать результат измерений для доверительной вероятности $P = 0,95$.

Окончательный результат измерения записывается в виде (5.6)

$$t = (15,48 + 0,23)c; \quad \varepsilon_x = 1,5\%; \quad P = 0,95.$$

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №5. Особенности организации и проведения допускового контроля»

Задание. Выполнить анализ использования и хранения средств допускового контроля в соответствии с СТО 8765RISO-124-2022 «Система менеджмента качества. Метрологическое

обеспечение. Управление средствами допускового контроля».

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №6. Разработка технологии приемочного контроля»

Задание. Используя исходные данные разработать процесс приемочного контроля с применением координатно-измерительной машины детали

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №7. Порядок проведения и оформления результатов входного контроля»

Задание. Используя исходные данные разработать акт результатов входного контроля на продукцию.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №8. Порядок проведения и оформления результатов неразрушающего контроля»

Задание. Используя исходные данные разработать акт результатов неразрушающего контроля на продукцию.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №9. Особенности аттестации испытательного оборудования»

Задание. В соответствии с ГОСТ 8.568–97 разработать алгоритм организации и порядка проведения аттестации испытательного оборудования.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №10. Особенности организации прочностных испытаний»

Задание. В соответствии с ГОСТ 1497-84 проанализировать алгоритм организации, оборудование и процесс проведения испытаний материалов на растяжение с целью определения их механических свойств.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №11. Организация работ при проведении испытаний на жесткость»

Задание. Проанализировать алгоритм организации, оборудование и процесс проведения испытаний материалов на жесткость с целью определения их деформационной способности.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Практическое занятие №12. Организация работ при проведении испытаний на устойчивость»

Задание. Проанализировать алгоритм организации, оборудование и процесс проведения испытаний материалов на устойчивость

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

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

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.3	Тема 1. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и определения	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 2. Методы и методики измерений	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 3. Средства измерения	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 4. Основные понятия теории погрешности	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3	Тема 5. Сущность и назначение контроля. Основные понятия и определения	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3 ПК-2.3	Тема 6. Особенности организации и проведения приемочного контроля	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3 ПК-2.3	Тема 7. Особенности организации и проведения входного контроля	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3 ПК-2.3	Тема 8. Особенности организации и проведения неразрушающего контроля	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3 ПК-2.3	Тема 9. Сущность и назначение испытаний. Основные понятия и определения	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ

		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.3 ПК-2.3	Тема 10. Организация работ при проведении механических испытаний продукции	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	50 – ОТЗ 50 – 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. Установите соответствие

Размерность какой основной физической величины и ее единицы по системе SI обозначается буквой, приведенной в таблице?

Обозначение размерности	L	M	T	I	θ	N	J
Ответ	4	5	7	3	2	1	6

1. Количество вещества, Моль.	*5. Масса, Килограмм.*
2. Термодинамическая температура, Кельвин.	*6. Сила света, Кандела.*
3. Сила электрического тока, Ампер.	*7. Время, Секунда.*
4. Длина, Метр.	

2. Дайте ответ на поставленный вопрос

Назовите основные метрологические характеристики средств измерений

погрешность, диапазон измерения, диапазон показаний, цена деления, чувствительность и т.д

3. Дайте ответ на поставленный вопрос

Дать определение понятию "измерение":

совокупность действий для определения отношения одной (измеряемой) величины к другой однородной величине, принятой всеми участниками за единицу, хранящуюся в техническом средстве

3. Выберите правильный ответ

Как называется количественная характеристика физической величины:

1) величина;
2) единица физической величины;
3) значение физической величины;
4) размер;
5) размерность.

4. Выберите правильный ответ

Как называется единица физической величины, определяемая через основную единицу физической величины:

1) основная;
2) производная;

3) системная;
4) кратная;
5) дольная.

5. Выберите правильный ответ

13. Выберите правильный ответ

Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:
1) динамические;
2) косвенные;
3) многократные;
4) однократные;
5) прямые;
6) статические.

6. Выберите правильный ответ

В чем отличие калибровки от поверки?
1) Применяется в сферах, подлежащих обязательному метрологическому контролю и надзору.
2) Применяется в сферах, не подлежащих обязательному метрологическому контролю и **надзору.**
3) Процедура обязательная.
4) Процедура добровольная.

7. Выберите правильный ответ

Укажите виды измерений по отношению к основным единицам
1) абсолютные
2) динамические
3) косвенные
4) относительные
5) прямые
6) статические

8. Дайте ответ на поставленный вопрос

Как называется область значений величины, в пределах которой нормированы допускаемые пределы погрешности прибора

Диапазон измерений

9. Дайте ответ на поставленный вопрос

Что называется «контролем»

процесс определения, оценки и информации об отклонениях действительных значений от заданных или их совпадении и результатах анализа.

10. Дайте ответ на поставленный вопрос

Что называется «испытанием»

опытное определение количественных и (или) качественных свойств предмета испытаний как результата воздействий на него, при его функционировании, при моделировании предмета и (или) воздействий.

11. Дайте ответ на поставленный вопрос

Что называется «средством измерения»

техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

12. Выберите правильный ответ

Погрешностью результата измерений называется:

а) отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы;

б) разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе;

в) отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения;

г) разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе;

д) отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик.

13. Выберите правильный ответ

Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая ..

а) в рабочих условиях измерений;

б) в предельных условиях измерений;

в) в нормальных условиях измерений.

14. Выберите правильный ответ

В каком случае осуществляется периодическая поверка средств измерений?

а) при возникновении разногласий по вопросам, относящимся к метрологическим характеристикам;

б) в порядке государственного надзора или ведомственного контроля;

в) через определенные интервалы для средств измерения, находящихся в эксплуатации;

г) при вводе в эксплуатацию после длительной консервации;

д) при выпуске средства измерения из производства.

15. Выберите правильный ответ

Какой орган осуществляет поверку средств измерений?

а) лаборатория в составе метрологической службы предприятия;

б) орган государственной метрологической службы;

в) любая аккредитованная организация;

г) любая неаккредитованная организация.

16. Выберите правильный ответ

Форма оттиска поверительного клейма для органов государственных метрологических служб?

а) прямоугольная;

б) круглая;

в) квадратная.

17. Выберите правильный ответ

Укажите виды измерений по количеству измерительной информации:

1) динамические;

2) косвенные;

3) многократные;

4) однократные;

5) прямые;

6) статические.

18. Дайте ответ на поставленный вопрос

Назовите основные метрологические характеристики средств измерений

погрешность, диапазон измерения, диапазон показаний, цена деления, чувствительность и т.д

3.4 Типовое задание для выполнения курсовой работы

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

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Целью выполнения курсовой работы является закрепление и углубление полученных знаний при изучении разделов дисциплины, а также получение практических навыков при разработке системы контроля качества готовой продукции. Примерное название КР «Разработка системы контроля качества при выпуске …… (название продукции)».

Тема КР у каждого из студентов группы индивидуальна, т.к. отличается названием вида выпускаемой продукции. Причем студенты выбирают для разработки выпуск продукции железнодорожного транспорта.

При выполнении КР необходимо выполнить несколько заданий:

Этап 1. Провести анализ конструкции рассматриваемого изделия и показателей качества этого изделия. На основе понятной информации об устройстве изделия, которой должен владеть автор, располагая фирменной сопроводительной документацией (паспорт, инструкция пользователя), составляется и анализируется перечень основных показателей качества рассматриваемой детали ж/д транспорта.

Этап 2. Построить «Структуру ПЖЦ», обеспечивающих качество изделия при его серийном производстве от проектирования до хранения, и привести «Перечень выходов ПЖЦ», вошедших в построенную структуру.

Этап 3. Выбрать для дальнейшей разработки один из группы ключевых по значимости показателей качества (делается на основе анализа значимости, проведенного на этапе 1). Далее составить «Перечень показателей качества выходов процессов». В перечень должно войти минимум по 1-у показателю выхода каждого из ПЖЦ. Именно совокупность этих показателей должна обеспечивать соответствие выбранного ключевого показателя качества самого изделия 9 требованиям ТЗ.

Этап 4. Построить структуру (цепь) контрольных процедур для разрабатываемой СИСТЕМЫ контроля, которые потребуются для подтверждения соответствия показателей качества, вошедших в составленный на этапе 3 «Перечень показателей качества выходов».

Этап 5. Указать для каждой контрольной процедуры разработанной системы применяемые методы и средства измерения или испытаний, а также – необходимые ресурсы и ключевые документы, содержащие требования, критерии принятия решения о соответствии и записи об итогах контроля.

Образец типовых вопросов для защиты курсовых работ

В чем заключается цель курсовой работы (КР)?
Способы представления полей допусков на чертеже?
При каком количестве измерений эти измерения называются многократными?
Объясните причину выбора способа расчета погрешности объема детали?

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Методы и средства измерений

1. Сущность и назначение измерений
2. Физические свойства и величины.
3. Измерение и его основные операции.
4. Элементы и основные этапы процесса измерений.
5. Классификация измерений.
6. Шкалы измерений и их характеристика.

7. Классификация средств измерений. Элементарные и комплексные.
8. Типы линейно-угловых средств измерений.
9. Основные метрологические характеристики СИ.
10. Погрешность и неопределенность в теории погрешностей.
11. Классификация погрешностей по способу выражения (абсолютная, относительная, приведенная). Характеристика погрешностей по способу выражения.
12. Классификация погрешностей по характеру проявления, места возникновения. Характеристика погрешностей по характеру проявления, места возникновения.
13. Классификация погрешностей по зависимости абсолютной погрешности от значения измеряемой величины, по влиянию внешних условий.
14. Характеристика погрешностей по зависимости абсолютной погрешности от значения измеряемой величины, по влиянию внешних условий.
15. Принципы оценивания погрешностей.
16. Обработка результатов прямых многократных измерений. Правила представления результатов измерений.
17. Обработка результатов косвенных измерений. Способы расчета погрешностей косвенной величины. Правила представления результатов измерений.
18. Сущность операции калибровки СИ. Результаты калибровки. Знаки калибровки и требования к калибровочным клеймам.
19. Методы поверки. Виды поверок. Отличие поверки от калибровки.

Раздел 2 Методы и средства контроля
20. Сущность и назначение контроля.
21. Особенности организации и проведения допускового контроля
22. Особенности организации и проведения приемочного контроля
23. Особенности организации и проведения входного контроля
24. Особенности организации и проведения неразрушающего контроля

Раздел 3 Методы и средства испытаний
25. Сущность и назначение испытаний.
26. Особенности аттестации испытательного оборудования
27. Особенности организации прочностных испытаний
28. Организация работ при проведении механических испытаний продукции
29. Организация работ при проведении испытаний на жесткость
30. Организация работ при проведении испытаний на устойчивость

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Расшифровать аббревиатуру средства измерения геометрических величин и указать для каких целей оно используется.
2. Определить метрологические характеристики прибора.
3. Перевести единицы физических величин в кратные и дольные единицы и наоборот.
4. Указать чему равны приведенные производные единицы величины через основные единицы системы СИ.
5. Наименование каких единиц пишется с большой буквы, а каких с маленькой.
6. Как применить критерий Романовского для исключения из выборки промахов?
7. Как записать окончательный результат измерения.

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Проанализировать процесс контроля технического состояния детали подвижного состава на наличие средств контроля.
2. Определить контролируемые параметры при оценке технического состояния детали подвижного состава.

3. С помощью отраслевого средства измерения на ж.д. транспорте продемонстрировать навыки его практического применения при измерении параметров части подвижного состава.

4. Представить перечень работ, технических средств и способы обработки полученных результатов при проведении механических испытаний продукции.

5. Представить перечень работ, технических средств и способы обработки полученных результатов при проведении испытаний на жесткость изделия.

6. Представить перечень работ, технических средств и способы обработки полученных результатов при проведении испытаний на прочность изделия.

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
Дискуссия	Дискуссии проводятся во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения дискуссии, доводит до обучающихся тему дискуссии, количество заданий
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
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы 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 курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее 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 экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

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.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Обработка результатов косвенных измерений. Способы расчета погрешностей косвенной величины. 2. Организация работ при проведении механических испытаний продукции 3. Определить метрологические характеристики прибора. 4. Представить перечень работ, технических средств и способы обработки полученных результатов при проведении испытаний на прочность изделия		