ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.В.ДВ.18.02 Надежность и качество средств измерений

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль – Приборы и методы контроля качества и диагностики
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 28
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 7 семестр, курсовая работа 7 семестр

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

Семестр	7	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	56/28	**56/28**
– лекции	28	**28**
– практические (семинарские)	28/28	**28/28**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	52	**52**
Экзамен	36	**36**
Итого	144/28	**144/28**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

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

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 945.

Программу составил(и):
д.т.н., профессор, профессор, И.И. Тихий

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование у обучающих теоретических и практических основ надежности и качества средств измерений
1.2 Задача дисциплины	
1	привитие обучающимся навыков практической метрологии
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.В.ДВ.13.01 Визуальный и оптический контроль
2	Б1.В.ДВ.15.01 Акустический и ультразвуковой контроль
3	Б1.В.ДВ.16.01 Радиоволновой контроль
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.ДВ.17.01 Тепловой контроль
2	Б1.В.ДВ.19.01 Контроль проникающими веществами
3	Б1.В.ДВ.20.01 Электромагнитный контроль
4	Б1.В.ДВ.21.01 Техническая диагностика на железнодорожном транспорте
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**
ПК-3 Способен разрабатывать технологическую и нормативную	ПК-3.1 Разрабатывает технологическую и нормативную документацию по неразрушающему	Знать: основы разработки технологической и нормативной документации по неразрушающему контролю контролируемого объекта с учетом оценки надежности и качества средств измерений

документацию, внедрять инновационные разработки в области неразрушающего контроля	контролю контролируемого объекта	Уметь: разрабатывать технологическую и нормативную документацию по неразрушающему контролю контролируемого объекта в части оценки надежности и качества средств измерений
		Владеть: навыками разработки технологической и нормативной документации по неразрушающему контролю контролируемого объекта в части оценки надежности и качества средств измерений
	ПК-3.2 Внедряет инновационные разработки, средства механизации и автоматизации неразрушающего контроля	Знать: современные требования к инновационным разработкам, к средствам механизации и автоматизации в части оценки надежности и качества средств измерений
		Уметь: применять современные требования к инновационным разработкам, к средствам механизации и автоматизации в части оценки надежности и качества средств измерений
		Владеть: основными методами внедрения инновационных разработок, средств механизации и автоматизации неразрушающего контроля в части оценки надежности и качества средств измерений

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. Основные понятия и показатели надежности.Основные понятия и показатели отказа.**						
1.1	Основные понятия и показатели надежности.	7	2	2/2		2	ПК-3.1 ПК-3.2
1.2	Основные понятия и показатели отказа.	7	2	2/2		2	ПК-3.1 ПК-3.2
2.0	**Раздел 2. Мероприятия по повышению надежности.**						
2.1	Оптимизация показателей надежности средств измерений. Требования к надежности.	7	4	4/4		2	ПК-3.1 ПК-3.2
2.2	Контрольные испытания, комплектная и поэлементная поверка.	7	4	4/4		2	ПК-3.1 ПК-3.2
3.0	**Раздел 3. Эксплуатационные характеристики. Эксплуатация и хранение средств измерений.**						
3.1	Эксплуатационные характеристики.	7	4	4/4		2	ПК-3.1 ПК-3.2
3.2	Эксплуатация и хранение средств измерений.	7	4	4/4		2	ПК-3.1 ПК-3.2
4.0	**Раздел 4. Показатели качества.**						
4.1	Реализация модели обеспечения качества.	7	4	4/4		2	ПК-3.1 ПК-3.2
4.2	Методы оценки надежности по параметрам качества изготовляемой продукции.	7	4	4/4		2	ПК-3.1 ПК-3.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	7	36				ПК-3.1 ПК-3.2
	Курсовая работа	7				36	ПК-3.1 ПК-3.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		28	28/28		52	

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	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие для вузов / Е. Ф. Березкин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 260 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/322628 (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	Северцев, Н. А. Динамические системы: безопасность и отказоустойчивость : учебное пособие для вузов / Н. А. Северцев. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2023. — 415 с. — URL: https://urait.ru/bcode/515633 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Агарков, А. П. Управление качеством : учебник / А. П. Агарков. — 3-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2022. — 204 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684370 (дата обращения: 18.04.2024). — 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	Тихий, И.И. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.18.02 Надежность и качество средств измерений по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / И.И. Тихий; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 14 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9101_1400_2023_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/	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License.	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80

2	Учебная аудитория Г-110 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Надежность и качество средств измерений» 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 «Надежность и качество средств измерений» участвует в формировании компетенций:

ПК-3. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию, внедрять инновационные разработки в области неразрушающего контроля

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
7 семестр				
1.0	**Раздел 1. Основные понятия и показатели надежности.Основные понятия и показатели отказа**			
1.1	Текущий контроль	Основные понятия и показатели надежности.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Основные понятия и показатели отказа.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	**Раздел 2. Мероприятия по повышению надежности**			
2.1	Текущий контроль	Оптимизация показателей надежности средств измерений. Требования к надежности.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Контрольные испытания, комплектная и поэлементная поверка.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
3.0	**Раздел 3. Эксплуатационные характеристики. Эксплуатация и хранение средств измерений**			
3.1	Текущий контроль	Эксплуатационные характеристики.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Эксплуатация и хранение средств измерений.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
4.0	**Раздел 4. Показатели качества**			

4.1	Текущий контроль	Реализация модели обеспечения качества.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Методы оценки надежности по параметрам качества изготовляемой продукции.	ПК-3.1 ПК-3.2	Тестирование (компьютерные технологии) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные понятия и показатели надежности. Основные понятия и показатели отказа. Раздел 2. Мероприятия по повышению надежности. Раздел 3. Эксплуатационные характеристики. Эксплуатация и хранение средств измерений. Раздел 4. Показатели качества.	ПК-3.1 ПК-3.2	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Основные понятия и показатели надежности. Основные понятия и показатели отказа. Раздел 2. Мероприятия по повышению надежности. Раздел 3. Эксплуатационные характеристики. Эксплуатация и хранение средств измерений. Раздел 4. Показатели качества.	ПК-3.1 ПК-3.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

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	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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	Минимальный

	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	
«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

Тестирование

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

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

3.1 Типовые контрольные задания для 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-3.1 ПК-3.2	Основные понятия и показатели надежности.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-3.2	Основные понятия и показатели отказа.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-3.2	Оптимизация показателей надежности средств измерений. Требования к надежности.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-3.2	Контрольные испытания, комплектная и поэлементная поверка.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1	Эксплуатационные характеристики.	Знание	3 – ОТЗ

ПК-3.2			3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-3.2	Эксплуатация и хранение средств измерений.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-3.2	Реализация модели обеспечения качества.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
ПК-3.1 ПК-3.2	Методы оценки надежности по параметрам качества изготовляемой продукции.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Итого	72 – ОТЗ 72 – 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. Состояние, при котором устройство способно выполнять заданные функции, сохраняя значения определяющих параметров в пределах установленных нормативно-технологической документацией

А) повреждение
Б) отказ
В) работоспособное
Г) исправное

Ответ: В

2. Отказы, развивающиеся сравнительно медленно, являются чаще всего следствием износа и старения элементов, нарушения регулировок и т.п.

А) зависимые
Б) внезапные
В) явные
Г) постепенные

Ответ: Г

3. Резервирование, при котором используется способность элементов объекта выполнять дополнительные функции

А) функциональное резервирование
Б) постоянное резервирование
В) скользящее резервирование
Г) нагрузочное резервирование

Ответ: А

4. Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений, к восстановлению и поддержанию работоспособности путем проведения технического обслуживания и ремонта

А) сохраняемость
Б) долговечность
В) безотказность
Г) ремонтопригодность

Ответ: Г

5. Установить соответствие между периодом жизненного цикла и названием этого цикла

1. I	А. нормальной эксплуатации
2. II	Б. старения
3. III	В. приработки

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

6. Установить соответствие между группой методов повышения надежности и методом повышения надежности

1. конструкторские	А. качество обкатки новых машин
2. технологические	Б. резервирование и дублирование систем
3.эксплуатационные	В. обеспечение необходимой точности размеров

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Б

7. Отказы, обнаруживающиеся сразу при внешнем осмотре или при включении устройства в работу

А) зависимые
Б) внезапные
В) явные
Г) постепенные

Ответ: В

8. Установите соответствие между показателем качества и его определением

1. Эргономические показатели	А. Характеризует приспособленность объекта к транспортировке
2. Показатели транспортабельности	Б. Характеризует еще более сложную систему «человек-машина-среда» с точки зрения условно вредных воздействий на природу, возникающих в процессе эксплуатации машин
3. Показатели экологические	В. Характеризует способность конструкции к ее изготовлению и эксплуатации
4. Показатели надежности	Г. Характеризует свойства объекта сохранять и восстанавливать его работоспособность в процессе эксплуатации
5. Показатели технологичности	Д. Характеризует не отдельный объект, а систему «человек-машина» с точки зрения удобства и комфорта, эксплуатации конкретного изделия

Ответ: 1-Д, 2-А, 3-Б, 4- Г, 5-В

9. Установите соответствие между показателем безотказности и его формулой нахождения

1. интенсивность отказа	А. $P(t) = \frac{N_0 - n(t)}{N_0}$
2. вероятность отказа	Б. $T_{ср} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{отк}} t_i + N_б T_{вс}}{N}$
3. средняя наработка на отказ	В. $Q(t) = \frac{n(t)}{N_0}$
4. вероятность безотказной работы	Г. $\lambda(t) = \frac{\Delta n_{i+1}}{(N - n_i)(t_{i+1} - t_i)}$

5. средняя наработка до отказа	Д. $T_0 = \frac{\sum t_i}{\sum n_i}$

Ответ: 1-В, 2-А, 3-Д, 4- Г, 5-Б

10. На сколько условных групп, можно разделить факторы надежности изделий

Ответ: 3

11. Производственные факторы надежности определяются … изготовления изделия

Ответ: технологией

12. Теория …… наука, изучающая закономерности распределения отказов технических устройств, причины и модели их возникновения.

Ответ: надежности

13. Под контролем …. понимается проверка соответствия количественных и качественных характеристик продукции.

Ответ: качества

14. Изменение вероятности отказа в единицу времени называется …… вероятности.

Ответ: плотностью.

15. Отказы, возникающие в начальном периоде эксплуатации из-за дефектов производства, называются ….., т.к. они возникают и устраняются в период приработки (обкатки).

Ответ: эксплуатационные

16. Отношение числа резервных элементов к числу резервируемых ими элементов, выраженное несокращенной дробью – это …… резервирования.

Ответ: кратность

17. Резервирование с кратностью резерва равному единицы называется…..

Ответ: дублированием.

18. Частным случаем резервирования с дробной кратностью является ….. резервирование, часто используемое в устройствах дискретного действия

Ответ: мажоритарное.

3.2 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

Тема «Проектирование технической системы по заданным показателям безотказности и риска»

Введение

1 Теоретическая часть

1.1 Основные понятия, термины и определения в области надежности

1.2 Состояние объектов

1.3 Дефекты, повреждения, отказы

2 Расчетная часть 2

2.1 Задание на курсовую работу 2

2.2 Определение показателей безотказности исходной системы и суммарного риска из-за её отказа

2.3 Разработка структурной схемы системы, риск которой в m раз меньше риска исходной

2.4 Расчет показателей безотказности усовершенствованной системы

2.5 Расчёт показателей безопасности новой системы для резерва замещением

2.6 Вычисление показателей безопасности и риска системы при наличии восстановления

2.6.1 Постоянно включенный резерв

2.6.2 Резерв с замещением

3 Выводы по работе
Список литературы
Данные для расчета

n=4, m=110, t=1.6 л

№ элемента	$Тв_i$, ч	$Т_i$, лет	r_i, усл.ед.
1	1	2	30
2	5	5	50
3	350	20	1000000
4	110	18	10000

Образец типовых вопросов для защиты курсовых работ

3.3 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп, за 3000 ч отказало 80 ламп. Требуется определить P*(t), q*(t) при t = 3000 ч.
2. На испытание поставлено 6 однотипных изделий. Получены следующие значения t* (tj - время безотказной работы i-ro изделия): t|=280 ч; t2=350 ч; t3=400 ч; t,=320 ч; t5 =380 ч; U =330 ч. Требуется определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.
3. За наблюдаемый период эксплуатации в аппаратуре было зафиксировано 7 отказов. Время восстановления составило: ti=12 мин; t2=23 мин; t3=15 мин; U = 9 мин; ts=17 мин; t6=28 мин; t7=25 мин; t8=31 мин. Требуется определить среднее время восстановления аппаратуры.
4. В результате наблюдения за 45 образцами радиоэлектронного оборудования получены данные до первого отказа всех 45 образцов. Требуется определить mt*

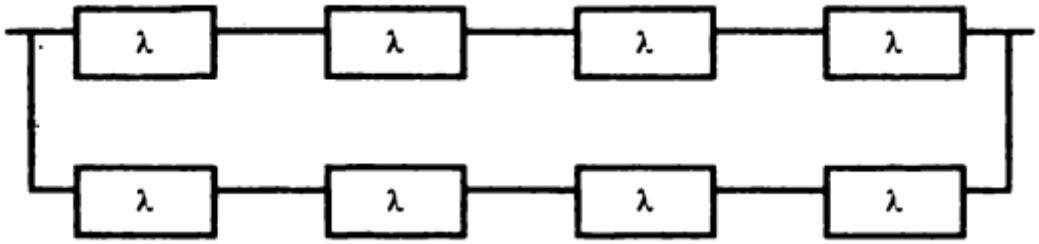
Δt_i, ч	n_i	Δt_i, ч	n_i	Δt_i, ч	n_i
0-5	1	30-35	4	60-65	3
5-10	5	35-40	3	65-70	3
10-15	8	40-45	0	70-75	3
15-20	2	45-50	1	75-80	1
20-25	5	50-55	0	–	–
25-30	6	55-60	0	–	–

5. На испытание поставлено 8 однотипных изделий. Получены следующие значения ti (tj - время безотказной работы i-ro изделия): ti =560 ч; t2=700 ч; t3=800 ч; tr=650 ч; ts=580 ч; t6=760 ч; t7=920 ч; tg=850 ч. Следует определить статистическую оценку среднего времени безотказной работы изделия.
6. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления равно 640 ч. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 ч, частоту отказов для момента времени t= 120 ч и интенсивность отказов.
7. Время безотказной работы прибора подчинено закону Релея с параметром а t=1860 ч. Требуется вычислить P(t), f(t), X(t) для t=l 000 ч и среднее время безотказной работы прибора.
8. Определить вероятность безотказной работы и интенсивность отказов прибора при t = 1300 ч работы, если при испытаниях получено значение среднего времени безотказной работы mt=1500 ч и среднее квадратичное отклонение а t= 100 ч.
9. Прибор состоит из п=5 узлов. Надежность узлов в течение времени t характеризуется вероятностью безотказной работы Pi(t)=0,98; P2(t)=0,99; P3(t)=0,998; P4(t)=0,975; P5(t)=0,985. Необходимо определить вероятность безотказной работы прибора.
10. Прибор состоит из пяти блоков. Вероятность безотказной работы каждого блока в течение времени t=50 ч P|(50)=0,98; P2(50)=0,99; P3(50)=0,998; P4(50)=0,975; P5(50)=0,985. Справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы прибора.

3.4 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

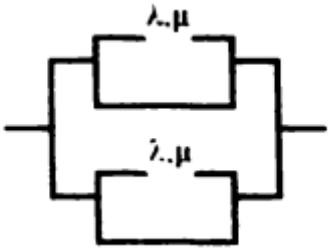
(для оценки умений)

1. Для изображенной на рисунке, логической схемы системы определить Pc(t), fc(t), МО. Резерв нагруженный, отказы независимы.



2. Устройство обработки состоит из трех одинаковых блоков. Вероятность безотказной работы устройства Py(tj) в течение (0,ti) должна быть не менее 0,9. Определить, какова должна быть вероятность безотказной работы каждого блока в течение (0,tj) для случаев: а) резерв отсутствует; б) имеется пассивное общее резервирование с неизменной нагрузкой всего устройства в целом; в) имеется пассивное раздельное резервирование с неизменной нагрузкой по блокам.
3. Устройство автоматического поиска неисправностей состоит из двух логических блоков. Среднее время безотказной работы этих блоков одинаково и для каждого 200 ч. Требуется определить среднее время безотказной работы устройства для двух случаев: а) имеется ненагруженный резерв всего устройства; б) имеется ненагруженный резерв каждого блока.
4. Нерезервированная система управления состоит из 4000 элементов. Известна требуемая вероятность безотказной работы системы Pc(t)=0,9 при t=100 ч. Необходимо рассчитать допустимую среднюю интенсивность отказов одного элемента, считая элементы равнонадежными, для того чтобы приближенно оценить достижение заданной вероятности безотказной работы при отсутствии профилактических осмотров в следующих случаях: а) резервирование отсутствует; б) применено раздельное (поэлементное) дублирование.
5. В радиопередатчике, состоящем из трех равнонадежных каскадов (п=3) применено раздельное дублирование каждого каскада. Рассчитать вероятность безотказной работы Pc(t) в течение времени t=100 ч и среднее время безотказной работы радиопередатчика.
6. Интенсивность отказов измерительного прибора А. Для повышения точности измерения применена схема группирования из пяти по три (2/3). Необходимо определить вероятность безотказной работы схемы Pc(t), частоту отказов £{t), интенсивность отказов м и схемы.
7. Интенсивность отказов измерительного прибора А. Для повышения точности измерения применена схема группирования из трех по два (ш=1/2). Необходимо определить вероятность безотказной работы схемы Pc(t), среднее время безотказной работы схемы, частоту отказов fc(t), интенсивность отказов схемы.
8. Блок телеметрии включает в себя два одинаковых приемника. Интенсивность отказов каждого приемника составляет А. Имеется один приемник в ненагруженном скользящем резерве. Определить вероятность безотказной работы Pc(t) резервированной системы, среднее время безотказной работы системы, частоту отказов fc(t), интенсивность отказов Ac(t). Вычислить также Pc(t) при t=250 ч и Pc (t), когда резерв отсутствует.
9. Регистрирующее устройство содержит рабочий блок и блок в нагруженном резерве. Вероятность отказа блока в течение 25 часов q(ti) = 0,1. Ремонт производится одной бригадой с интенсивностью р = 0,2 1/ч. Определить коэффициент простоя регистрирующего устройства.

10. Устройство состоит из двух одинаковых блоков, один используется по прямому назначению, а второй находится в нагруженном резерве. Интенсивность отказов каждого блока X, интенсивность восстановления 2 l/ч. Ремонт производится одной ремонтной бригадой. Требуется определить коэффициент простоя устройства.
11. Генератор импульсов содержит один рабочий блок, один блок в нагруженном резерве и один блок в ненагруженном резерве. При неработоспособности рабочего блока или блока в нагруженном резерве блок из ненагруженного резерва переводится в нагруженный. Задано для каждого блока X, p = 0,5 l/ч, ремонтная бригада одна. Определить коэффициент простоя генератора.
12. Преобразователь частоты содержит один рабочий блок и один блок в нагруженном резерве. Ремонт производится одной бригадой, обеспечивающей среднее время восстановления 0,5 ч. Определить предельно допустимую интенсивность отказов преобразователя.
13. Вычислительная система состоит из двух однородных ЦВМ, интенсивность отказа каждой из них X, а интенсивность восстановления p. Вычислительный процесс в системе организован таким образом, что ее отказ наступает лишь при отказе двух ЦВМ. При этом под отказом понимается такое событие, при появлении которого задача не может быть решена за заданное время. Предполагается, что число обслуживающих бригад равно 1. Из формулировки задачи видно, что вычислительная система представляет собой дублированную систему, структурная схема которой приведена на рис.



Требуется: 1) построить граф состояний; 2) определить Кг, Кц.

3.5 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Основные положения практической метрологии.
2. Численные характеристики дискретных случайных величин.
3. Понятия и показатели надежности.
4. Экономический аспект надежности
5. Особенности применения различных видов измерительных средств.
6. Отказ ка случайное событие.
7. Безотказность и живучесть.
8. Критерии безотказности.
9. Оптимизация показателей надежности средств измерений.
10. Требования к надежности в ТП и ТУ.
11. Контрольные испытания СИ.
12. Определительные испытания на надежность.
13. Комплектная поверка СИ.
14. Элементная поверка СИ.
15. Резервирование.
16. Интеллектуальные средств измерений.
17. Ремонтоспособность.
18. Восстановление после отказа.
19. Ресурс и срок службы.
20. Стандарты защиты от влаги и механических частиц.
21. Стандарты защиты от химически активных газов в среде
22. Стандарты защиты от взрывоопасной среды.

23. Стандарты защиты от электромагнитных потерь.
24. Требования к эксплуатации и хранению СИ
25. Влияние технического обслуживания.
26. Экспериментальные методы оценки надежности.
27. Прогнозирование отказов и отказобезопасность.
28. Основные термины и определения системы качества.
29. Реализация модели системы качества
30. Система метрологического подтверждения для измерительного оборудования.
31. Требования по обеспечению качеств измерительного оборудования.
32. Методы оценки надежности по параметрам качества изготавливаемой продукции.

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
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
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 «<u>Надежность и качество средств измерений</u>»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Стандарты защиты от влаги и механических частиц. 2. Резервирование. 3. Среднее время безотказной работы автоматической системы управления равно 640 ч. Предполагается, что справедлив экспоненциальный закон надежности. Необходимо определить вероятность безотказной работы в течение 120 ч, частоту отказов для момента времени t= 120 ч и интенсивность отказов. 4. В радиопередатчике, состоящем из трех равнонадежных каскадов (п=3) применено раздельное дублирование каждого каскада. Рассчитать вероятность безотказной работы Pc(t) в течение времени t=100 ч и среднее время безотказной работы радиопередатчика.		