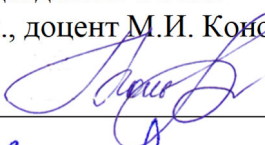


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ССОП
к.т.н., доцент М.И. Коновалова


« 31 » января 20 18.
протокол № _____

Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль – Организация перевозок и управление на транспорте
(железнодорожный транспорт)

Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Электроснабжение

Общая трудоемкость в з.е. – 2

Формы промежуточной аттестации в семестре:

Часов по учебному плану – 72

зачёт 2

Распределение часов дисциплины в семестре

Семестр	2	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	36	36
– лекции	18	18
– практические (семинарские)	18	18
Самостоятельная работа	36	36
Итого	72	72

ЧИТА

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 ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.03.2015 г. № 165, с учетом приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.07.2017 г. № 653 и на основании учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиль – «Организация перевозок и управление на транспорте», утвержденного Учёным советом ЗаБИЖТ ИрГУПС от 02.02.2018 г., протокол № 5.

Программу составил:

доцент кафедры «Электроснабжение» В.Г. Литвинцев

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов на заседании кафедры «Электроснабжение».

Протокол от «19» января 20 18 г. № 32

Срок действия программы: 2018-2022 гг

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

С.А. Филиппов

Согласовано

Кафедра «Управление процессами перевозок», протокол от «26» января 20 18 г. № 41

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

М.И. Коновалова

Заведующий библиотекой

А.В. Кузьменко

Начальник управления информатизации

Н.В. Лашук

Рецензент из числа основных работодателей

Забайкальская дирекция управления движением – структурного подразделения Центральной дирекции управления движением – филиала ОАО «РЖД», главный инженер

А.А. Лихин

«26» января 20 18 г.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	формирование знаний, умений и компетенций в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для решения профессиональных задач.
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучения использования организационных и методических основ метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса.
2	изучение основ анализа измерительных задач, общей теории измерений и оценки результатов измерительного эксперимента.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1. Изучение дисциплины Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация» основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.12 «Математика»; Б1.Б.15 «Физика»; Б1.Б.16 «Химия».
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.13 «Прикладная математика»;
2	Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»;
3	Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»;
4	Б1.Б.19 «Материаловедение»;
5	Б1.Б.20 «Общая электротехника и электроника»;
6	Б1.В.11 «Правила технической эксплуатации и безопасность движения»;
7	Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»;
8	Б1.В.ДВ.09.02 «Прикладное программирование транспортных систем»;
9	Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основы метрологии, стандартизации и сертификации, общую теорию измерений;
Уметь	обрабатывать, анализировать и представлять результаты измерений;
Владеть	общими методами теоретического и экспериментального исследования в области метрологии.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	правовые основы единства измерений, закономерности формирования результата измерений;
Уметь	применять основные методы и средства измерений при выполнении измерительного эксперимента;
Владеть	методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, назначением основных нормативно-правовых актов.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	порядок применения и оформления нормативно-правовой документации, основные структурные элементы проведения измерительного эксперимента;
Уметь	применять нормативно-правовую базу в соответствии с требованиями эксплуатации транспортных систем, оценивать достоверность решений, принимаемых по результатам измерительного эксперимента;
Владеть	методикой проведения измерительного эксперимента, навыками использования основных нормативно-правовых актов в области эксплуатации транспортных систем.

ПК-11: способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	актуальные проблемы в области метрологического обеспечения;
Уметь	выбирать и обосновывать способы решения научных задач в области метрологического обеспечения;
Владеть	навыками использования основ метрологического обеспечения.
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	организационные основы метрологического обеспечения;

Уметь	строить алгоритм проведения измерений, оценивать достоверность решений, принимаемых по результатам измерительного эксперимента;
Владеть	знаниями о структуре метрологических служб.
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	организационные, технические и научные основы метрологического обеспечения;
Уметь	анализировать результаты измерительного эксперимента;
Владеть	способностью решать практические задачи по обеспечению безопасности перевозочного процесса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;
2	технические средства измерений;
3	метрологические службы, обеспечивающие единство измерений;
4	принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации.
Уметь	
1	применять методы и средства технических измерений, технические регламенты и другие нормативные документы при оценке качества и сертификации продукции;
2	разрабатывать нормативно-технические документы по модернизации систем обеспечения движения поездов.
Владеть	
1	методами и средствами технических измерений;
2	приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1	Раздел 1. Метрология. Основные понятия.				
1.1	Основные понятия и определения. Этапы развития метрологии. Физические величины. Единицы физических величин. Система единиц физических величин. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.2, Э.3
1.2	Единицы величин. Система единиц физических величин. /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3
1.3	Проработка лекционного материала: «Система единиц физических величин». /Ср/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.1.1, 6.3.1.2.
2	Раздел 2. Средства измерений.				
2.1	Средства измерений. Классификация средств измерений. Характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений. Класс точности. /Лек/	2	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.2, Э.3
2.2	Характеристики средств измерений. РГР №1. «Оценка случайных погрешностей и обработка результатов многократных равноточных измерений». /Пр/	2	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3

2.3	Проработка лекционного материала: Виды и методы измерений. Определение погрешностей. Оценка случайных погрешностей и обработка результатов многократных равноточных измерений. /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.1.1, 6.3.1.2.
3	Раздел 3. Погрешности измерений.				
3.1	Виды и методы измерений. Шкалы измерений. Основной постулат метрологии. Классификация погрешностей измерения. Способы исключения погрешностей измерения. Законы распределения погрешностей измерения. /Лек/	2	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э.1, Э.2, Э.3
3.2	РГР №1. «Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений». /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.1.1, 6.3.1.2.
3.3	Проработка лекционного материала: «Виды и методы измерений», «Определение погрешностей измерения». РГР №1 «Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений». /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.1.1, 6.3.1.2.
4	Раздел 4. Оценивание погрешностей результата измерений.				
4.1	Прямое многократное измерение. Прямое однократное измерение. Косвенное измерение. Правила представления результатов измерения. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.2, Э.3
4.2	Определение погрешностей результата косвенных измерений. Прямое многократное измерение. Прямое однократное измерение. Правила представления результатов измерения. /Пр/	2	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3 6.3.3.1
4.3	Проработка лекционного материала: «Определение погрешностей результата косвенных измерений», «Прямое многократное измерение», «Прямое однократное измерение». РГР №1 «Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений». /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.1.1, 6.3.1.2.
5	Раздел 5. Обеспечение единства измерений.				
5.1	Система передачи единиц физических величин. Поверочные схемы. Основы метрологического обеспечения. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Метрологическая служба в системе ОАО «РЖД». /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.2, Э.3

5.2	Основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании». РГР №1 «Измерение тока и напряжения в электрических цепях». /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3
5.3	Изучение теоретического материала: «Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании». «Международные метрологические организации». /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3 6.3.3.1
6	Раздел 6. Стандартизация.				
6.1	Основные понятия и определения. Цели и задачи стандартизации. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Правовые основы и научная база стандартизации. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.2, Э.3
6.2	Основные положения закона «О техническом регулировании». Виды стандартов. РГР №1 «Измерение тока и напряжения в электрических цепях». /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3
6.3	Изучение теоретического материала: «Основные положения закона «О стандартизации в РФ». Национальная система стандартизации». РГР №1 «Методы и погрешности электрических измерений». /Ср/	2	6	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
7	Раздел 7. Сертификация.				
7.1	Основные понятия и определения. Цели и принципы подтверждения сертификации. Объекты и области применения сертификации. Законодательная и нормативная база сертификации. Формы подтверждения соответствия. Добровольное и обязательное подтверждение соответствия. /Лек/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Э.1, Э.2, Э.3
7.2	Национальная система стандартизации. РГР №1 «Методы и погрешности электрических измерений». /Пр/	2	2	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.1.1, 6.3.1.2.
7.3	Изучение теоретического материала: «Законодательная и нормативная база сертификации». РГР №1 «Методы и погрешности электрических измерений». /Ср/	2	4	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3, 6.3.3.1
	Форма промежуточной аттестации - зачет	2	-	ОПК-3 ПК-11	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Л4.1, Э.1, Э.2, Э.3

**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 разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

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

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке /100% онлайн
Л1.1	Гугелев А. В.	Стандартизация, метрология и сертификация: учеб. пособ	М.: Дашков и К, 2009 г.	30
Л1.2	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник	СПб.: Питер, 2006 г.	100
Л1.3	Крылова Г. Д.	Основы стандартизации, сертификации, метрологии: учеб.	М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2007 г.	30

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке /100% онлайн
Л2.1	Берновский Ю.Н., Зубков Ю.П., Зекунов А.Г.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117687	М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2015 г.	100% online
Л2.2	Под ред. В.М. Мишина	Метрология. Стандартизация. Сертификация: учеб.	М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2009 г.	30
Л2.3		Ежемесячный печатный журнал «Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ)»	Москва: Издательство Акционерное общество «Нау чно- исследователь ский институт железнодорож ного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»).	1

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке /100% онлайн
ЛЗ.1	Литвинцев В.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: Методические указания и задания к практическим занятиям, организации самостоятельной и расчетно-графической работе для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиля «Организация перевозок и управление на транспорте». [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24823.pdf	Чита: ЗаБИЖТ, 2018г./ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
Л4.1	Литвинцев В.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация: Методические указания и задания к практическим занятиям, организации самостоятельной и расчетно-графической работе для студентов очной формы обучения направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиля «Организация перевозок и управление на транспорте». [Электронный ресурс]: http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=24823.pdf	Чита: ЗаБИЖТ, 2018г./ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ http://zabizht.ru			
Э.2	ЭБС "Издательство "Лань" https://e.lanbook.com/			
Э.3	ЭБС "Университетская библиотека Online" http://biblioclub.ru/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, количество – 137, лицензия №49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. №139/53-ОАЭ-11;			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, количество – 225, лицензия №45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, количество – 200, лицензия №44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. №29/32А-08.			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1				
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант» – договор от 21.12.2017 г. №22/2018/955В на оказание услуг по сопровождению (информационному обслуживанию комплекта Системы Гарант).			

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

1	<p>Учебный корпус ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, 3, корп 3.</p> <p>Учебный корпус №2 ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, д 3, корп 1.</p> <p>Учебно-лабораторный корпус ЗаБИЖТ ИрГУПС находится по адресу: 672090, Забайкальский край, г. Чита, ул Бутина, д 3.</p>
2	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, 3, корп 3, этаж 3, помещение 48.</p> <p>Учебная аудитория № 328 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.</p> <p>Мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной), учебно-наглядные пособия, учебная мебель.</p>
3	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, корп 1, этаж 3, помещение 14.</p> <p>Учебная аудитория № 30м для проведения самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Компьютеры с подключением к сети «Интернет», учебная мебель.</p>
4	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, 3, корп 3, этаж 3, помещение 8.</p> <p>Читальный зал.</p>
5	<p>672090, Забайкальский край, г Чита, ул Бутина, д 3, этаж 3, помещение 2.</p> <p>Помещение № 351 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

**8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ**

Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до слушателей содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу</p> <p>На лекциях студенты получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов.</p> <p>Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому студенту овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
Практические занятия	<p>Практические занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с преподавателем. Содержанием деятельности студентов являются решение задач, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного</p>

	мышления и речи. Подготовка к практическим занятиям не может ограничиться слушанием лекций, а предполагает предварительную самостоятельную работу студентов по теме занятия.
Самостоятельная работа студентов	<p>Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения студентом в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа студентов осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах.</p> <p>Самостоятельная работа студентов в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольных работ; - решение задач; - работу со справочной и методической литературой; - работу с нормативными правовыми актами; - выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях; - защиту выполненных работ; - участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; - участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях; - участие в тестировании и др. <p>Самостоятельная работа студентов во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"> - повторения лекционного материала; - подготовки к семинарам (практическим занятиям); - изучения учебной и научной литературы; - изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); - решения задач, выданных на практических занятиях; - подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; - подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); - подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; - выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; - выполнения выпускных квалификационных работ и др. - выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях. - проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенций:

ОПК-3 – способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

ПК-11 – способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-3, ПК-11 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.	Б1.Б.12 «Математика»	1	1
		Б1.Б.15 «Физика»	1	1
		Б1.Б.16 «Химия»	1	1
		Б1.Б.12 «Математика»	2	2
		Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»	2	2
		Б1.Б.22 «Начертательная геометрия и инженерная графика»	2	2
		Б1.Б.13 «Прикладная математика»	3	3
		Б1.Б.18.01 «Теоретическая механика»	4	4
		Б1.Б.20 «Общая электротехника и электроника»	4	4
		Б1.В.ДВ.09.01 «Моделирование транспортных процессов»	4	4
		Б1.В.ДВ.09.02 «Прикладное программирование транспортных систем»	4	4
		Б1.Б.18.02 «Прикладная механика»	5	5
		Б1.Б.19 «Материаловедение»	7	6
ПК-11	способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса	Б1.Б.21 «Метрология, стандартизация и сертификация»	2	1
		Б1.В.11 «Правила технической эксплуатации и безопасность движения»	7	2
		Б3.Б.01 «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»	8	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-3, ПК-11
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины /практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-3	способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса	Разделы 1-7 по РПД	Минимальный уровень	Знать: основы метрологии, стандартизации и сертификации, общую теорию измерений;
				Уметь: обрабатывать анализировать и представлять результаты измерений;
				Владеть: общими методами теоретического и экспериментального исследования в области метрологии.
			Базовый уровень	Знать: правовые основы единства измерений, закономерности формирования результата измерений;
				Уметь: применять основные методы и средства измерений при выполнении измерительного эксперимента;
				Владеть: методами обработки результатов измерений и оценивания погрешностей измерений, назначением основных нормативно-правовых актов.
			Высокий уровень	Знать: порядок применения и оформления нормативно-правовой документации, основные структурные элементы проведения измерительного эксперимента;
				Уметь: применять нормативно-правовую базу в соответствии с требованиями эксплуатации транспортных систем, оценивать достоверность решений, принимаемых по результатам измерительного эксперимента;
				Владеть: методикой проведения измерительного эксперимента, навыками использования основных нормативно-правовых актов в области эксплуатации транспортных систем.
ПК-11	способностью использовать организационные и методические основы метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса	Разделы 1-7 по РПД	Минимальный уровень	Знать: актуальные проблемы в области метрологического обеспечения;
				Уметь: выбирать и обосновывать способы решения научных задач в области метрологического обеспечения;
			Базовый уровень	Владеть: навыками использования основ метрологического обеспечения.
			Базовый уровень	Знать: организационные основы метрологического обеспечения;

	процесса		Высокий уровень	Уметь: строить алгоритм проведения измерений, оценивать достоверность решений, принимаемых по результатам измерительного эксперимента;
				Владеть: знаниями о структуре метрологических служб.
				Знать: организационные, технические и научные основы метрологического обеспечения;
				Уметь: анализировать результаты измерительного эксперимента;
				Владеть: способностью решать практические задачи по обеспечению безопасности перевозочного процесса.

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
2 семестр				
1	2	Текущий контроль	Раздел 1. Метрология. Основные понятия. Тема: «Основные понятия и определения», «Единицы физических величин», «Система единиц физических».	ОПК-3, ПК-11 Тест (компьютерные технологии), реферат (письменно).
2	4	Текущий контроль	Раздел 2. Средства измерений. Тема: «Характеристики средств измерений», «Оценка случайных погрешностей и обработка результатов многократных равнооточных измерений».	ОПК-3, ПК-11 Расчетно-графическая работа (письменно).
3	6	Текущий контроль	Раздел 2. Средства измерений. Тема: «Характеристики средств измерений», «Оценка случайных погрешностей и обработка результатов многократных равнооточных измерений».	ОПК-3, ПК-11 Расчетно-графическая работа (письменно).
4	8	Текущий контроль	Раздел 3. Погрешности измерений. Тема: «Виды и методы измерений», «Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений».	ОПК-3, ПК-11 Расчетно-графическая работа (письменно).
5	10	Текущий контроль	Раздел 4. Оценивание погрешностей результата измерений. Тема: «Определение погрешностей результата измерений», «Прямое однократное измерение», «Вероятностные оценки погрешности результата измерений на основании ряда наблюдений».	ОПК-3, ПК-11 Расчетно-графическая работа (письменно).
6	12	Текущий контроль	Раздел 4. Оценивание погрешностей результата	ОПК-3, ПК-11 Расчетно-графическая работа (письменно).

			измерений. Тема: «Правила представления результатов измерения», «Прямое многократное измерение».		
7	14	Текущий контроль	Раздел 5. Обеспечение единства измерений. Тема: « Основные положения законов РФ «Об обеспечении единства измерений», «О техническом регулировании», «Измерение тока и напряжения в электрических цепях».	ОПК-3, ПК-11	Расчетно-графическая работа (письменно).
8	16	Текущий контроль	Раздел 6. Стандартизация. Тема: «Правовые основы и научная база стандартизации», «Основные положения закона «О стандартизации», «Методы и погрешности электрических измерений».	ОПК-3, ПК-11	Реферат (письменно), расчетно-графическая работа (письменно).
9	18	Текущий контроль	Раздел 7. Сертификация. Тема: «Законодательная и нормативная база сертификации».	ОПК-3, ПК-11	Реферат (письменно).
10	18	Промежуточная аттестация - зачет	Разделы 1-7	ОПК-3, ПК-11	Собеседование (устно), тест (компьютерные технологии).

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, 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.

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

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся.	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)

2	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание расчетно-графической работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Расчетно-графическая работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание расчетно-графической работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении расчетно-графической работы.
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание расчетно-графической работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления расчетно-графической работы имеет недостаточный уровень.
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания расчетно-графической работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений.

Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Реферат обучающимся не представлен.

Тест

18 тестовых заданий, за каждый правильный ответ 100 баллов. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

% правильных ответов	Оценка	
Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	«отлично»	«зачтено»
Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	«хорошо»	
Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	«удовлетворительно»	
Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	«неудовлетворительно»	«не зачтено»

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	8	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции	6	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	4	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

3 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

3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графических работ

Варианты заданий для выполнения расчетно-графической работы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения расчетно-графической работы по теме, предусмотренной рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

С помощью моста постоянного тока произведено 20 равноточных измерений сопротивления R_i резистора. (Данные по вариантам приведены в таблице). Полагая, что в приведенном ряду отсутствуют систематические погрешности, а случайные погрешности распределены по нормальному закону, определите:

1. Среднее арифметическое значение R_{cp} (математическое ожидание, результат измерения).
2. Среднеквадратическое отклонение σ результата отдельного измерения в данном ряду.
3. При наличии грубой погрешности (промаха) исключите результат измерения с грубой погрешностью, пользуясь правилом « 3σ », и повторите расчёты по п. 1 и 2 для нового значения числа измерений $n^1 = n - m$, где $n=20$ – количество измерений, m – количество промахов.
4. Среднеквадратическое отклонение S среднего арифметического.
5. Доверительный интервал DR ($\Delta R = tnS$) при заданной доверительной вероятности P (табл. 2.1). Коэффициент Стьюдента tn возьмите из табл. 2.1 по заданной доверительной вероятности P и количеству n измерений. Доверительный интервал DR округлите до двух значащих цифр.
6. Запишите результат измерения в виде $R = R_{cp} \pm \Delta \cdot R$ при $P = \underline{\hspace{1cm}}$ (значение P – из табл. 2.1).
7. Постройте гистограмму распределения случайных погрешностей, взяв ширину интервалов $\Delta^1 = 0,5\sigma$, где σ – среднеквадратическое отклонение, определённое в п. 2.

8. Составьте алгоритм (схему) обработки результатов измерения.

Таблица – Числовые значения для задачи

Измеренные значения сопротивлений, Ом	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Последняя цифра шифра										
R1	99	9,8	50	206	19,9	73	492	5,0	12,0	140
R2	98	9,9	54	200	19,8	70	505	5,1	12,1	141
R3	100	10,5	53	200	20,5	70	496	5,3	12,3	143
R4	101	10,1	48	199	20,1	68	498	4,8	11,8	138
R5	102	10,2	49	201	20,2	69	500	4,0	11,9	139
R6	99	9,4	47	198	19,4	67	566	4,7	11,7	137
R7	99	15,0	50	201	20,0	70	500	5,0	12,0	190
R8	98	9,8	48	198	29,8	68	502	4,8	11,8	138
R9	97	9,7	52	263	19,7	72	503	5,2	12,2	142
R10	101	10,1	51	197	20,1	71	504	5,1	14,1	141
R11	103	10,3	55	205	20,3	75	495	5,5	12,5	145
R12	102	10,7	48	197	20,6	68	500	1,8	11,8	138
R13	100	9,6	47	199	19,9	67	497	4,7	11,7	137
R14	102	9,9	58	198	19,8	79	498	5,0	12,0	140
R15	99	9,8	49	202	20,0	69	502	4,9	11,9	139
R16	120	10	51	198	19,9	71	503	5,1	12,1	141
R17	101	9,7	45	200	20,1	65	499	4,5	11,5	135
R18	98	10,2	52	199	20,3	72	499	5,2	12,2	142
R19	101	10,1	51	198	19,8	71	500	5,1	12,1	141
R20	105	10,3	53	201	19,7	73	501	5,3	12,3	143
Предпоследняя цифра шифра										
Доверительная вероятности	0,90	0,96	0,97	0,95	0,99	0,91	0,94	0,98	0,93	0,92
tП	1,83	2,23	3,25	2,26	3,23	3,31	2,34	1,85	3,14	1,98

3.2 Типовые контрольные задания для подготовки реферата

Варианты тем для подготовки реферата выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены типовые варианты заданий к рефератам по темам, предусмотренным рабочей программой.

Типовые темы рефератов

1. История развития метрологии
2. Старинные меры.
3. Эталоны физических величин.
4. Эталонная база страны.
5. История возникновения эталонов.
6. Эталоны ЕФВ в России, Чите.
7. Работы Д.И Менделеева в области метрологии.
8. Метрологическая служба. Основные виды метрологической деятельности.
9. Международная стандартизация и сертификация
10. Государственная система стандартизации в области метрологии. Органы и службы стандартизации.
11. Условия проведения измерений.
12. Принципы выбора средств измерений.

13. Схемы подтверждения соответствия.
14. Подтверждение соответствия в странах ЕС.
15. Законодательная база сертификации.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Образец типового варианта тестового задания Тестовые задания для оценки знаний

1. Отраслевые стандарты (ОСТ) обязательны:
 - а) для всех предприятий во всех отраслях хозяйства;
 - б) для предприятия, утвердившего данный стандарт;
 - в) для всех предприятий данной отрасли.

2. Сертификат соответствия - это документ, выданный по правилам системы сертификации для....
 - а) подтверждения соответствия сертифицированной продукции (услуги, процесса) конкретному стандарту или другому нормативному документу;
 - б) удостоверения, что поставляемая изготовителем (продавцом, исполнителем) продукция соответствует установленным требованиям;
 - в) это зарегистрированный в установленном порядке знак, которым подтверждается соответствие маркированной им продукции установленным требованиям.

3. Класс точности средства измерения характеризует...
 - а) совокупность метрологических свойств СИ;
 - б) точность измерения;
 - в) пределы допускаемых основной и дополнительной погрешностей, устанавливаемых в виде абсолютной, относительной и приведенной погрешностей.

4. Установление норм, правил с целью обеспечения безопасности продукции, работ и услуг это:
 - а) стандартизация;
 - б) сертификация;
 - в) штриховое кодирование.

5. Укажите, что является формой сертификации:
 - а) добровольная;
 - б) одобрительная;
 - в) принудительная.

6. Механизмом обеспечения доверия между участниками сертификации является.....
 - а) беспристрастность, независимость и компетенция участников сертификации;
 - б) координация работы и установления правил процедуры в системе сертификации;
 - в) сертификация отечественной продукции и импортируемой продукции проводится по одним и тем же правилам.

7. Штриховое кодирование товара это:
 - а) чередование черных и белых полос;
 - б) чередование черных полос и пробелов;
 - в) чередование черных и белых интервалов.

8. Метод измерений, в котором измеряемая величина сравнивается с величиной, воспроизводимой мерой, называется методом:

- а) непосредственной оценки;
- б) сравнения;
- в) наблюдения.

Тестовые задания для оценки умений

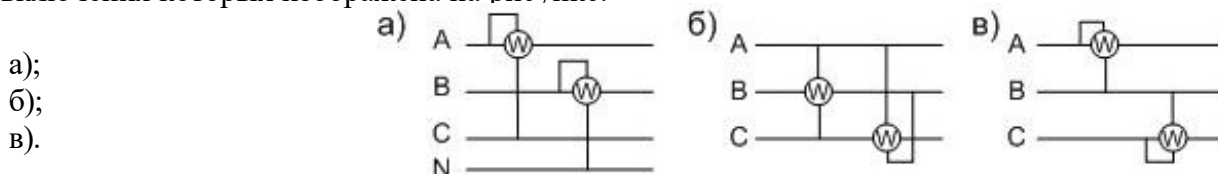
1. Как нужно включить шунт по отношению к амперметру, чтобы расширить предел его измерений?

- а) последовательно;
- б) параллельно;
- в) смешанно.

2. Выберите, какой трансформатор включается в рассечку питающей линии:

- а) трансформатор напряжения;
- б) трансформатор собственных нужд;
- в) трансформатор тока.

3. В трехпроводных системах независимо от схем соединения и характера нагрузки для измерения активной мощности можно использовать метод двух приборов, схема включения которых изображена на рисунке:



4. Отношение предела измерения прибора к числу делений шкалы это:

- а) класс точности;
- б) цена деления;
- в) угол отклонения стрелки прибора;
- г) относительная погрешность.

5. Чему равно показание ваттметра, если $r=100$ Ом, а ток равен 1 А:

- а) 0 Вт;
- б) 100 Вт;
- в) 10000 Вт;
- г) 100 кВт.

6. Укажите единицы измерения приведенной погрешности:

- а) 1/Вольт;
- б) именованные единицы;
- в) %;
- г) %/А.

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

1. Вы являетесь руководителем проекта в компании «Телекоммуникационные 1. Определить класс точности прибора с пределом измерения 15 А, если его абсолютная погрешность равна 0,15 А.

- а) 1,5;
- б) 1,0;

- в) 0,5;
- г) 2,0.

2. При нормировании прибора класса точности 2,5 по относительной погрешности обозначение на приборе имеет вид:

- а) 2,5
- б) $\textcircled{2,5}$
- в) $\sphericalangle 2,5$

3. При поверке прибора определяется вариация показаний, характеризующая погрешность средства измерения. Она определяется как разность показаний:

- а) образцового прибора при изменении одного и того же значения измеряемой величины при приближении к нему указателя снизу и сверху;
- б) поверяемого прибора при медленном приближении снизу и сверху к одному и тому же значению измеряемой величины;
- в) образцового и поверяемого приборов при оцифрованных значениях шкалы поверяемого прибора.

4. При измерении тока было получено значение $I_{\text{изм}}=25,5$ А, тогда как действительное его значение было $I_0=25$ А. Определить абсолютную, относительную и приведенную погрешности, если верхний предел измерения $I_{\text{н}}=50$ А. (пример расчета)

- а) -0,5 А; 2А; 1%;
- б) 0,5 А; 2%; 1%;
- в) 0,5А; 2%; -1%;
- г) -0,5А; -2%; 1%.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

Раздел 1. Метрология. Основные понятия. Средства измерений. Погрешности измерений. Оценивание погрешностей результата измерений.

1. Что такое метрология? Назовите ее разделы.
2. Назовите этапы развития отечественной метрологии.
3. Что такое физические величины?
4. Единицы физических величин.
5. Система единиц физических величин.
6. Понятие единицы и размерности физической величины.
7. Системы единиц физических величин. Основные и производные единицы системы. СИ. Образование кратных и дольных единиц. Дополнительные и внесистемные единицы.
8. Измерение физической величины. Понятие. Классификация.
9. Средства измерений. Классификация.
10. Характеристики средств измерений.
11. Погрешности средства измерений.
12. Класс точности средств измерений.
13. Обозначение.
14. Виды измерений. Примеры.
15. Методы измерений. Примеры.
16. Шкалы измерений физической величины.
17. Основной постулат метрологии.
18. Факторы погрешностей измерения.
19. Погрешности измерений. Классификация.
20. Систематическая погрешность измерения. Способы исключения

21. Оценивание погрешностей результата измерений. Прямое многократное измерение.
22. Прямое однократное измерение. Косвенное измерение.
23. Понятие о единстве измерений.
24. Эталоны единиц физических величин.
25. Виды эталонов.
26. Первичные эталоны.
27. Вторичные эталоны.
28. Поверочные схемы. Классификация.
29. Поверочные схемы. Принципы построения. Порядок утверждения поверочных схем. Методы передачи размера единиц величин.
30. Поверка средств измерений. Виды проверок средств измерений.
31. Калибровка средств измерений.

Раздел 2. Стандартизация и сертификация.

1. Основы метрологического обеспечения.
2. Нормативно-правовые основы метрологического обеспечения измерений.
3. Организационные основы метрологического обеспечения измерений.
4. Метрологическая служба Федерального агентства железнодорожного транспорта.
5. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.
6. Основы технического регулирования. Технические регламенты.
7. Цели и основные требования технических регламентов. Виды технических регламентов.
8. Международные метрологические организации.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Расчетно-графическая работа, предусмотренная рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Вариантов РГР по теме не менее двух. Во время выполнения РГР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения РГР, доводит до обучающихся: темы РГР, количество заданий в РГР, время выполнения РГР.
Реферат	Преподаватель не менее, чем за 2 недели до срока выполнения реферата должен довести до сведения обучающихся тему реферата и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Реферат должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Реферат в назначенный срок сдаются на проверку.
Тест	Тест проводится во время практических занятий. Во время проведения теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: тему, количество заданий, время выполнения.

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) 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 заданий разного уровня сложности к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

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

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

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

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Выполнена и зачтена предусмотренная программой расчетно-графическая работа, зачтены все предусмотренные программой коллоквиумы, рефераты и тестовые задания.	«зачтено»
Не выполнены предусмотренные программой расчетно-графическая работа, коллоквиумы, рефераты и тестовые задания.	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.