ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.19 Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация – Строительство магистральных железных дорог
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – заочная
Нормативный срок обучения – 6 лет
Кафедра разработчик программы – Научно-инженерные дисциплины

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации на курсе:
зачет 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**12**	**12**
– лекции	6	**6**
– практические (семинарские)	6	**6**
Самостоятельная работа	**92**	**6**
Зачет	**4**	**4**
Итого	**108**	**108**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160.

Программу составил:

к.т.н., доцент кафедры О.В. Соколова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Научно-инженерные дисциплины», протокол от «05» апреля 2018 г. № 9.

Зав. кафедрой, к.п.н., доцент Л.В. Виноградова

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Строительство железных дорог», протокол от «23» мая 2018 г. № 31

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент К.А. Кирпичников

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	формирование навыков в использовании знаний основ метрологии, нормативно-технической документации в последующей производственной деятельности, направленной на обеспечение качества сырья и готовой продукции на всех этапах производства
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	получение основных научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации и контроля качества, необходимых для обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг)
2	овладение методами и средствами исследования свойств сырья и готовой продукции
3	изучение методов и средств оценки качества измерений и измерительных средств
4	изучение системы стандартизации, нормативно-технической документации и методов и правил нормирования параметров продукции
5	изучение организационных, научно-технических и нормативно-методических основ сертификации продукции и услуг
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Цель воспитания обучающихся – разностороннее развитие личности будущего конкурентоспособного специалиста с высшим образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Задачи воспитательной работы с обучающимися: – развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности; – приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям; – воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности как важнейшей черты личности, проявляющейся в заботе о своей стране, сохранении человеческой цивилизации; – воспитание положительного отношения к труду, развитие потребности к творческому труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях; – обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности; – выявление и поддержка талантливых обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.19 Метрология, стандартизация и сертификация относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.1 Метрология, стандартизация и спецификация изучается на начальном этапе формирования компетенции
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК-9: способность использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	научные основы метрологического обеспечения единства измерений
Уметь	выбирать технические средства измерений, методы измерений
Владеть	знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	научные основы метрологического обеспечения единства измерений; методики выполнения измерений
Уметь	выбирать технические средства измерений, методы измерений
Владеть	знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации, принципами и правилами измерений и измерительных приборов
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	научные основы метрологического обеспечения единства измерений; методики выполнения

	измерений; методики обработки и анализа экспериментальных данных
Уметь	выбирать технические средства измерений, методы измерений, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
Владеть	знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации, принципами и правилами измерений и измерительных приборов, способностью проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	научные основы метрологии, стандартизации и сертификации в строительстве
Уметь	
1	выбирать технические средства измерений, методы измерений, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
2	осуществлять контроль качества используемых на объекте строительства материалов и конструкций
Владеть	
1	методами и средствами технических измерений, 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/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Метрология				
1.1	Тема 1. Теоретические основы метрологии. Краткие исторические сведения по стандартизации, метрологии, сертификации и управлению качеством продукции. Метрология, ее задачи. Основные понятия в области метрологии, связанные с объектами и средствами измерений. Единицы физических величин. Международная система единиц (СИ). /Лек/	3	1	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
1.2	Системы единиц физических величин. Международная система единиц (СИ). Правила написания обозначений единиц физических величин. Размерность единиц. Кратные и дольные единицы физических величин. /Пр/	3	1	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
1.3	Практическая метрология. Виды, методы и способы измерений физических величин. Выбор средства измерения требуемой точности. Способы определения физических величин. Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала /Ср/	3	10	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
1.4	Тема 2. Виды, методы и средства измерений. Погрешности измерений. Алгоритмы обработки данных. Классификация средств измерений. Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений. /Лек/	3	1	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
1.5	Погрешности измерений. Обработка результатов прямых равноточных измерений. Грубые погрешности. /Пр/	3	1	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
1.6	Погрешности измерений. Обработка	3	10	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2,

	результатов косвенных измерений. Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала /Ср/				Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
1.7	Тема 3. Обеспечение единства измерений. Организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений. Метрологические службы. Государственная поверка средств измерений. Метрологический надзор за состоянием средств измерений. Тема 4. Международные организации по метрологии. /Лек/	3	1	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
1.8	Погрешности измерений. Обработка результатов неравноточных измерений. /Пр/	3	1	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
1.9	Погрешности средств измерений. Определение погрешностей средств измерений. Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	3	11	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
Раздел 2. Стандартизация					
2.1	Тема 5 Основы стандартизации. Исторические основы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Цели и задачи стандартизации. Основные положения Национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации. /Лек/	3	0,5	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
2.2	Поверка средств измерений. Методы поверки средств измерений./Пр/	3	0,5	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
2.3	Категории и виды стандартов. Требования к разработке и оформлению проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала /Ср/	3	11	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
2.4	Тема 6. Государственная система стандартизации. Основные принципы стандартизации. Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация. Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость. /Лек/	3	0,5	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
2.5	Методы стандартизации. Комплексная стандартизация в строительстве ./Пр/	3	0,5	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
2.6	Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала /Ср/	3	11	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
2.7	Тема 7. Стандарты и система качества. Стадии жизненного цикла продукции. Основные этапы проведения стандартизации /Лек/	3	0,5	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
2.8	Документы в области стандартизации.	3	0,5	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4,

	Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов. /Пр/				Л3.1, Л4.1
2.9	Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов. Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	3	11	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
2.10	Тема 8. Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Порядок разработки международных стандартов. /Лек/	3	0,5	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
2.11	Международная стандартизация. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности. Разработка и применение международных стандартов /Пр/	3	0,5	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
2.12	Международная стандартизация. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности. Разработка и применение международных стандартов. Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала ./Ср/	3	11	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
	Раздел 3. Сертификация				
3.1	Тема 9. Основы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. /Лек/	3	0,5	ОПК-9	Л1.1 Л1.2
3.2	Сертификация продукции. Схемы сертификации продукции. Документы по сертификации продукции. /Пр/	3	0,5	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
3.3	Виды приемочного контроля и методы испытаний. Нормативная документация при сертификации готовой продукции. Подготовка к практическим занятиям, проработка лекционного материала. /Ср/	3	11	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
3.4	Тема 10. Квалиметрия. Управление качеством продукции. Квалиметрия. Показатели качества продукции. /Лек/	3	0,5	ОПК-9	Л1.1, Л1.2
3.5	Управление качеством продукции. Квалиметрия. Показатели качества продукции. /Пр/	6	0,5	ОПК-9	Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
3.6	Подготовка к зачету, проработка лекционного материала /Ср/	3	6	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1
	Форма промежуточной аттестации - зачет	3	4	ОПК-9	Л1.1, Л1.2, Л2.2, Л2.3, Л2.4, Л3.1, Л4.1

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 данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещается 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
Л.1.1	Серенков П.С., Савкова Е.Н., Жагора Н.А.	Методы менеджмента качества. Контроль и испытания продукции: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/64771 (дата обращения: 01.06.2021)	Минск: Новое знание, 2015	100% online
Л.1.2	Зубков Ю.П., Берновский Ю.Н, Зекунов А.Г.	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник [Электронный ресурс]: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=117687 (дата обращения: 01.06.2021)	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2015	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л.2.1	Попов Г.В., Лихачева Л.Б., Назина Л.И., Земсков Ю.П.	Квалиметрия и системы качества. Практикум: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=255908 (дата обращения: 01.06.2021)	Воронеж, ВГУИТ, 2013	100% online
Л.2.2	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация	СПб: Питер, 2006	100
Л.2.3	Куликова Е.А., Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/61361 (дата обращения: 01.06.2021)	СПб: Лань, 2015	100% online
Л.2.4	Крылова Г.Д.	Основы стандартизации, сертификации, метрологии	Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2007	30

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет	Кол-во экз. в библиотеке /

			обучающегося	100% онлайн
Л.3.1	Рубашкина Т.И.	Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания по выполнению практических и контрольных работ для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» [Электронный ресурс]: http:// zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=20477.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2016/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л.4.1	Рубашкина Т.И.	Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания по выполнению самостоятельной внеаудиторной работы студентов специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей». [Электронный ресурс]: https://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=31579.pdf (дата обращения: 01.06.2021)	Чита: ЗабИЖТ, 2017/ Личный кабинет обучающегося	100% online

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru
Э.2	ЭБС "Лань" http://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, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. № 64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 29/32А-08
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Не предусмотрен
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»
6.4. Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 124 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические

	иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 403 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
	Учебная аудитория 419а для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Во время проведения лекционного занятия все обучающиеся ведут конспекты лекций, которые ориентированы на одновременную со слушанием мыслительную переработку материала. Цель лекционных занятий - обратить внимание на общую схему построения соответствующего раздела, темы дисциплины, раскрыть их содержание, подчеркнуть важнейшие места, указать главные практические приложения теоретического материала, подробно рассмотреть отдельные вопросы программы, отсутствующие или недостаточно полно освещенные в рекомендуемых учебных пособиях. При конспектировании лекций необходимо учитывать рекомендации преподавателя по методике конспектирования, правильному оформлению записей. Изучая материал по учебным пособиям, следует переходить к следующему вопросу только после правильного понимания предыдущего, выполняя на бумаге все вычисления (в том числе и те, которые ради краткости опущены в учебнике) и вычерчивая имеющиеся в пособиях диаграммы и графики. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий, необходимо подробно разбирать примеры, которые поясняют определения, и уметь приводить аналогичные примеры самостоятельно. При изучении материала по учебным пособиям полезно вести конспект, в который рекомендуется выписывать определения, формулировки, уравнения и т. п. На полях конспекта следует отмечать вопросы, выделенные обучающемся для получения консультации преподавателя. Выводы и формулы рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы при перечитывании конспекта они выделялись и лучше запоминались. Опыт показывает, что многим обучающимся помогает в работе составление листа, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. Такой лист не только помогает запомнить формулы, но и может служить постоянным справочником для обучающегося. Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения задач – теоретические знания надо научиться применять на практике. Для этого, изучив материал данной темы, надо разобраться в решениях соответствующих задач, которые приводятся в учебнике, обратив внимание на методические указания по их решению.

	Закончив изучение темы, нужно осуществить самопроверку, то есть ответить на контрольные и тестовые вопросы по каждой теме. Следует иметь в виду, что в различных учебниках материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос данной темы может оказаться в другой главе учебника, но на изучении курса в целом это существенного влияния не оказывает
Практическое (семинарское) занятие	Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, - метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает обучающихся комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом. Данные работы носят как репродуктивный, так и поисковый характер. Формы работы фронтальная и индивидуальная. Проведение практических работ включает в себя ряд этапов: 1. постановка темы занятия и определение цели работы; 2. определение порядка проведения практической работы и отдельных ее этапов; 3. непосредственное выполнение практической работы обучающимися и контроль преподавателя за ходом работы; 4. подведение итогов и формулирование основных выводов. Деятельность обучающихся состоит из следующих компонентов: 1. работа с лекционным материалом и учебной литературой на стадии подготовки к практической работе; 2. участие в учебном задании; 3. анализ выполненной работы. В конце занятия преподаватель оценивает работу обучающихся
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся является основным средством овладения учебным материалом в свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося 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 обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на итоговый контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа обучающихся *в аудиторное время* может включать: − решение задач; − работу со справочной и методической литературой; − защиту выполненных работ; − участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины; − участие в тестировании и др. Самостоятельная работа обучающихся *во внеаудиторное время* может состоять из: − повторение лекционного материала; − подготовки к семинарам (практическим занятиям); − изучения теоретического курса, выделенного программой для самостоятельного изучения; − выполнения контрольных работ; − подготовки к тестированию и т.д.; − 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 по отдельным вопросам изучаемой темы
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным	

рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	11	11	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	11	11	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	11	11	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	11	11	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		11	12	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	11	12	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	11	12	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	11	12	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			11	12	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.19 «Метрология, стандартизация и сертификация»
(заочная форма)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.Б.1.19 «Метрология, стандартизация и сертификация»

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенций:

ОПК-9: способность использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-9 при освоении образовательной программы

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин/ практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-9	способность использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	Б1.Б.1.19 Метрология, стандартизация и сертификация	3	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	2

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-9 планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-9	способность использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации	1 Метрология 2 Стандартизация 3 Сертификация	Минимальный уровень	Знать научные основы метрологического обеспечения единства измерений
				Уметь выбирать технические средства измерений
				Владеть знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации
			Базовый уровень	Знать научные основы метрологического обеспечения единства измерений, методики выполнения измерений
				Уметь выбирать технические средства измерений, методы измерений, проводить измерения
				Владеть знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации, принципами и правилами измерений и измерительных приборов
			Высокий уровень	Знать научные основы метрологического обеспечения единства измерений, методики выполнения измерений, методики обработки и анализа экспериментальных данных

				Уметь выбирать технические средства измерений, методы измерений, проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
				Владеть знаниями о методах метрологии, стандартизации и сертификации, принципами и правилами измерений и измерительных приборов, способностью проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов

Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 курс					
1		Текущий контроль	Раздел 1 Метрология Раздел 2 Стандартизация Раздел 3 Сертификация	ОПК-9	Контрольная работа (письменно)
2		Промежуточная аттестация - зачет	Раздел 1 Метрология Раздел 2 Стандартизация Раздел 3 Сертификация	ОПК-9	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. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование оценочного средства</th><th>Краткая характеристика оценочного средства</th><th>Представление оценочного средства в ФОС</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Контрольная работа (КР)</td><td>Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся</td><td>Методические указания по выполнению контрольной работы по вариантам</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Тест</td><td>Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.
Тест (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.
Тестовое задание (ТЗ) – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.
Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля. ФТЗ по дисциплине должен содержать не менее 100 тестовых заданий на одну зачетную единицу дисциплины (без учета зачетных единиц, отводимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена) и все типы тестовых заданий.
ФТЗ по типу тестовых заданий содержит следующие типы вопросов на одну зачетную единицу:
<table>
<tr><th>Тип вопроса</th><th>Описание</th><th>Минимальное количество</th></tr>
<tr><td>А</td><td>тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов)</td><td>85</td></tr>
</table></td><td>Фонд тестовых заданий</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>B</td><td>тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентируемым ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме))</td><td>5</td></tr>
<tr><td>C</td><td>тестовое задание на установление соответствия</td><td>5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>тестовое задание на установление правильной последовательности</td><td>5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Итого</td><td>100</td></tr>
</table>
Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся
</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Зачет</td><td>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</td><td>Комплект теоретических вопросов к зачету по разделам</td></tr>
</table>

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

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. 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. 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. 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 ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Контрольная работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

Тест

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

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 задания для контрольной работы

Варианты типовых заданий для выполнения контрольных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Контрольная работа состоит из двух частей - теоретической и практической. В первой части необходимо раскрыть три теоретических вопроса, выбираемых по таблице:

Последняя цифра учебного шифра									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 20 23	2 11 24	3 12 25	4 13 26	5 14 27	6 15 28	7 16 29	8 17 30	9 18 21	10 19 22

Перечень теоретических вопросов

1.1 Метрология, ее задачи. Основные понятия в области метрологии, связанные с объектами и средствами измерений (ГОСТ 16263 -76).

1.2 Единицы физических величин. Международная система единиц (СИ) (ГОСТ 8.417 -81).

1.3 Понятие погрешностей, источника погрешностей.

1.4 Виды, методы и средства измерений. Многократные измерения, алгоритмы обработки данных.

1.5 Эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.

1.6 Организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.

1.7 Государственная поверка средств измерений.

1.8 Метрологический надзор за состоянием средств измерений.

1.9 Международные и региональные организации по метрологии.

1.10 Основные принципы стандартизации.

1.11 Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация.

1.12 Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость.

1.13 Цели и задачи стандартизации.

1.14 Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации. Основные положения Национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации.

1.15 Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.

1.16 Права и функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирования).

1.17 Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.

1.18 Межотраслевые системы стандартизации.

1.19 Система стандартов в строительстве.

1.20 Международные организации по стандартизации. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности.

1.21 Разработка и применение международных стандартов.

1.22 Региональная стандартизация.

1.23 Основные понятия, цели и объекты сертификации. Виды сертификации.

1.24 Системы сертификации РФ.

1.25 Организационно-методические принципы сертификации в РФ: порядок проведения, схемы сертификации, испытательные лаборатории и органы по сертификации, аккредитации. Знаки соответствия.

1.26 Сертификация импортируемой в РФ продукции.

1.27 Сертификация в зарубежных странах, международная и региональная сертификация.

1.28 Качество продукции: основные понятия, термины и определения. Системный подход к вопросам качества продукции.

1.29 Подходы к управлению качеством продукции в европейских странах, США. Японии.

1.30 Отечественный опыт управления качеством

Вторая часть (практическая) включает решение четырех задач, приведенных ниже.

Задание 1

Определить наличие грубых погрешностей в результатах измерений, используя данные таблицы:

Номер измерения	Вариант (предпоследняя цифра учебного шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	484	15,2	5,7	1,7	9,5	6,6	223	10,5	14,8	137
2	485	15,3	5,8	1,6	9,9	6,5	223	10,6	14,7	137
3	483	15,2	5,7	1,8	9,7	6,6	222	10,5	14,6	138
4	492	15,4	5,5	1,7	10,4	6,5	221	10,6	14,8	139
5	485	16,2	6,2	1,6	9,7	6,3	228	10,7	14,7	136
6	484	15,6	5,4	2,4	9,8	6,4	225	11,8	15,4	137
7	484	15,5	5,6	1,9	9,9	6,3	234	10,5	14,8	137
8	483	15,3	5,2	1,8	9,7	6,4	225	10,2	14,7	144
9	484	15,3	5,3	1,9	9,8	7,2	226	10,5	14,5	139
10	486	15,4	5,4	1,8	9,7	6,5	223	10,6	14,6	138
11	485	15,2	5,6	1,7	9,6	6,3	222	10,4	14,6	137
12	483	15,4	5,7	1,6	9,6	6,4	224	10,5	14,7	135
13	484	15,6	5,2	1,5	9,7	6,5	225	10,6	14,8	137
14	485	15,6	5,4	1,7	9,8	6,5	226	10,6	14,9	138
15	483	15,5	5,6	1,8	9,9	6,3	226	10,7	14,5	137

Задание 2

Обработать результаты прямых равноточных многократных измерений длины линии (м), используя данные таблицы:

Номер измерения	Вариант (последняя цифра учебного шифра)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9,3	5,8	4,3	3,1	10,5	16,6	22,6	0,54	45,6	7,8
2	9,4	5,9	4,4	3,4	10,6	16,5	22,8	0,61	45,3	7,5
3	9,1	6,2	4,6	3,2	10,3	16,4	22,9	0,52	45,2	7,4
4	9,2	5,8	4,2	3,5	10,4	16,2	22,1	0,55	45,8	7,3
5	9,5	6,2	4,3	3,8	10,7	16,3	22,8	0,52	45,1	7,8
6	9,2	5,8	4,6	3,6	11,6	16,4	22,7	0,56	45,2	7,7
7	9,4	5,6	4,5	3,2	10,5	16,3	23,4	0,54	46,2	7,4
8	9,3	5,8	4,3	3,4	10,2	16,4	22,5	0,52	45,3	7,5
9	9,4	5,7	4,6	3,2	10,5	17,2	22,6	0,53	45,7	7,4
10	9,5	6,1	4,2	3,3	10,6	16,5	22,4	0,57	45,1	7,6
11	10,2	5,9	4,6	3,4	10,4	16,3	22,2	0,56	45,3	6,9
12	9,4	5,8	4,5	3,5	10,5	16,4	22,6	0,55	45,6	7,5

13	9,2	6,9	4,7	3,2	10,6	16,5	22,5	0,54	45,1	7,3
14	9,5	5,8	4,9	3,1	10,6	16,5	22,6	0,52	45,2	7,8

Задание 4

Определить предельное усилие при растяжении полос при сварке встык по длинной полосе по данным, приведенным в таблицы.

Предельное усилие при растяжении определяется по формуле $P = t \cdot \sigma_T \cdot b$,

где t - толщина полосы; σ_T - предел текучести; b - ширина полосы.

Вариант (предпоследняя цифра учебного шифра)	*t*, мм	σ_T, МПа	*b*, мм
0	1 ± 0,01	245 ± 3	20 ± 0,05
1	2 ± 0,1	175 ± 1	45 ± 0,2
2	1,5 ± 0,05	390 ± 3	50 ± 0,01
3	3 ± 0,05	345 ± 2	80 ± 0,01
4	2 ± 0,01	245 ± 2,5	30 ± 0,05
5	1,5 ± 0,01	175 ± 1,5	70 ± 0,05
6	1 ± 0,2	390 ± 2,1	60 ± 0,1
7	2 ± 0,05	345 ± 1,8	40 ± 0,01
8	1,5 ± 0,1	245 ± 2,4	20 ± 0,2
9	3 ± 0,1	175 ± 1,2	45 ± 0,05

Задание 5

Три группы наблюдателей независимо друг от друга произвели измерение одной и той же физической величины; полученные результаты приведены в таблице. Определить действительное значение физической величины X.

Вариант (последняя цифра учебного шифра	Значения измерений физической величин								
	1 группа			2 группа			3 группа		
	X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3	X_1	X_2	X_3
0	9,45	9,51	9,47	9,32	9,38	9,44	9,59	9,55	9,50
1	3,38	3,31	3,41	3,31	3,30	3,37	3,29	3,26	3,22
2	6,65	6,48	6,52	6,22	6,28	6,46	6,43	6,44	6,51
3	4,18	4,21	4,15	4,22	4,28	4,23	4,31	4,29	4,16
4	7,17	7,21	7,18	7,23	7,24	7,29	7,41	7,37	7,39
5	2,79	2,71	2,63	2,67	2,61	2,59	2,75	2,77	2,79
6	5,16	5,09	5,18	5,21	5,27	5,25	2,07	5,12	5,17
7	0,16	0,17	0,11	0,12	0,13	0,18	0,19	0,15	0,16
8	11,2	11,4	11,7	11,6	11,9	11,4	11,3	11,6	11,5
9	8,18	8,28	8,22	8,13	8,15	8,13	8,16	8,24	8,29

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

При разработке ФТЗ по дисциплине использована следующая схема: раздел дисциплины, темы раздела дисциплины, количество тестовых заданий и их типы на каждую тему, оформленная в виде таблицы «Структура тестовых материалов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»».

Структура тестовых материалов по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Метрология	Тема. Введение	30 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
	Тема. Теоретические основы технических измерений	30 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
	Тема 3. Метрологические службы, структура и функции	30 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Раздел 2. Стандартизация	Тема. Основы стандартизации	30 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема. Государственная система стандартизации	30 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема. Стандарты и система качества	30 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема. Международная стандартизация	30 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Раздел 3. Сертификация	Тема. Сертификация	15 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
	Тема. Квалиметрия	15 – тип A 2 – тип B 2 – тип C 2 – тип D
Автор Соколова О.В.	Итого	Σ 300 240 – тип A 20 – тип B 20 – тип C 20 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»

Раздел дисциплины	Тема	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Метрология	Тема. Введение	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема. Теоретические основы технических измерений	2 – тип A 0 – тип B 1 – тип C 0 – тип D
	Тема. Метрологические службы, структура и функции	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C

		0 – тип D
Раздел 2. Стандартизация	Тема. Основы стандартизации	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема. Государственная система стандартизации	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема. Стандарты и система качества	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема. Международная стандартизация	1 – тип A 1 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 3. Сертификация	Тема. Сертификация	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
	Тема. Квалиметрия	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 1 – тип D
Автор Соколова О.В.	Итого	Σ 18 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: основные определения и назначения машин и механизмов; методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза; закономерности, характеризующие изменение работоспособности передач во времени в зависимости от условий эксплуатации
Уметь: применять законы структурообразования, методы структурного, кинематического и динамического расчета машин и механизмов для определения их свойств и работоспособности
Владеть: навыками проведения структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов и узлов; навыками разработки схем механизмов с заданными свойствами
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа A, 1 - типа B, 1- типа C, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 50 минут
Проходной балл: обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: при выполнении теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

ФТЗ, проходной балл, критерии оценки, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Образец типовых вариантов тестовых заданий,
предусмотренных рабочей программой

1 Учение об измерениях, методах и средствах обеспечения и их единства и способах достижения требуемой точности, называется
1) квалиметрией
2) метрологией

3) стандартизацией
4) государственной системой измерений

2 Одно из свойств, в качественном отношении общее для многих физических объектов, а в количественном – индивидуальное для каждого из них:
1) единица измерений
2) физическая величина
3) единство измерений
4) показатель качества

3 Совокупность основных и производных единиц физических величин, образованная в соответствии с принципами для заданной системы физических величин, называется системой:
1) единиц физических величин
2) стандартизации
3) классификации
4) обеспечения единства измерений

4 Объектом стандартизации является:
1) продукция, производство, процесс, услуга
2) природные ресурсы
3) стандартные образцы

5 ……. - это нормативно-технический документ, разработанный на основе соглашения утвержденного признанным органом, и направленный на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области.
1) Сертификат соответствия
2) Стандарт
3) Свидетельство об аккредитации

6 Правовые основы стандартизации в России установлены Законом РФ
1) «О техническом регулировании»
2) «О защите прав потребителей»
3) «Об обеспечении единства измерений»

7 Сертификация - это
1) деятельность по разработке требований к качеству продукции
2) деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям
3) деятельность по разработке показателей качества продукции

8 Сертификация подтверждает соответствие установленным требованиям:
1) однородности партии продукции
2) всех показателей качества продукции
3) параметров безопасности продукции

9. Измерение физической величины – это:
1) совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, заключающихся в сравнении измеряемой величины с ее единицей с целью получения этой величины в форме, наиболее удобной для использования;
2) техническое средство, при помощи которого оценивают физические величины;
3) сравнение результатов измерений между собой.

10. Большинство технических измерений можно выполнять по шкале:
1) отношений;
2) наименований;
3) порядка;
4) интервалов.

11. По форме числового выражения погрешности делят на:
1) систематические, случайные, грубые;
2) абсолютные, относительные и приведенные;
3) основные и дополнительные;
4) методические, инструментальные и субъективные.

12. В системе сертификации ГОСТ Р аккредитованы испытательные лаборатории:
1) 1 только в России;
2) РФ и стран СНГ;
3) РФ и другие зарубежные страны.

13. Для того чтобы сертификат соответствия был введен в действие, требуется его регистрация в:
1) Госстандарте РФ;
2) Государственном реестре;
3) органе по сертификации.

14 Поверка находящихся в эксплуатации предприятия средств измерений, производимая Государственной метрологической службой через определенные интервалы времени, установленные с расчетом обеспечения пригодности к применению средств измерений, называется
1) экспертной поверкой
2) первичной поверкой
3) периодической поверкой

15. Стандартизация по достигнутому уровню – это вид стандартизации, при которой
1) устанавливаются повышенные требования по отношению к достигнутому на практике уровню норм;
2) устанавливаются показатели, отражающие свойства существующей и освоенной в производстве продукции;
3) осуществляется целенаправленное и планомерное установление и применение системы взаимосвязанных требований как к самому объекту стандартизации в целом, так и к его основным элементам.

16. Проведение обязательной сертификации финансирует <:.....:>

17 Установите соответствие между понятиями и определениями

Симплификация.	форма стандартизации, заключающаяся в простом сокращении числа применяемых при разработке изделия или при его производстве марок полуфабрикатов, комплектующих изделий и т.п. до количества, технически и экономически целесообразного и достаточного для выпуска изделий с требуемыми показателями качества
Типизация	рациональное уменьшение числа типов, видов и размеров объектов одинакового функционального назначения

Унификация	разновидность стандартизации, заключающаяся в разработке и установлении типовых решений (конструктивных, технологических, организационных и т.п.) на основе наиболее прогрессивных методов и режимов работы

18 Укажите последовательность решения задачи при обработке результатов равноточных измерений:
- определение промахов
- определение окончательного результата измерения
- определение среднего арифметического значения результатов измерений
- определение среднеквадратического отклонения (СКО).

3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету
(для оценки знаний)

Раздел 1 «Метрология»
1.1 Метрология, ее задачи. Основные понятия в области метрологии, связанные с объектами и средствами измерений.
1.2 Единицы физических величин. Международная система единиц.
1.3 Понятие погрешностей, источника погрешностей.
1.4 Виды и методы измерений.
1.5 Многократные измерения, алгоритмы обработки данных.
1.6 Средства измерений, метрологические характеристики средств измерений.
1.7 Эталоны, образцовые средства измерений.
1.8 Организационные, научные и методические основы обеспечения единства измерений.
1.9 Государственная поверка средств измерений.
1.10 Метрологический надзор за состоянием средств измерений.
1.11 Международные и региональные организации по метрологии.
Раздел 2 «Стандартизация»
2.1 Основные принципы стандартизации.
2.2 Направления стандартизации: комплексная, опережающая стандартизация.
2.3 Методы стандартизации: симплификация, унификация, типизация, агрегатирование, взаимозаменяемость, совместимость.
2.4 Цели и задачи стандартизации.
2.5 Законодательные основы Российской Федерации в области стандартизации. Основные положения Национальной системы стандартизации РФ. Организация работ по стандартизации.
2.6 Национальный орган Российской Федерации по стандартизации, технические комитеты по стандартизации.
2.7 Права и функции Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирования).
2.8 Документы в области стандартизации. Обозначение нормативных документов. Порядок разработки, обновления и отмены национальных стандартов.
2.9 Межотраслевые системы стандартизации.
2.10 Система стандартов в строительстве.
2.11 Международные организации по стандартизации. ИСО - структура, цели, основные направления деятельности.
2.12 Разработка и применение международных стандартов.
2.13 Региональная стандартизация.
Раздел 3 «Сертификация»
3.1 Основные понятия, цели и объекты сертификации. Виды сертификации.
3.2 Системы сертификации РФ.

3.3 Организационно-методические принципы сертификации в РФ: порядок проведения, схемы сертификации, испытательные лаборатории и органы по сертификации, аккредитации. Знаки соответствия.
3.4 Сертификация импортируемой в РФ продукции.
3.5 Сертификация в зарубежных странах, международная и региональная сертификация.
3.6 Качество продукции: основные понятия, термины и определения. Системный подход к вопросам качества продукции.
3.7. Подходы к управлению качеством продукции в европейских странах, США. Японии.
3.8 Отечественный опыт управления качеством.

3.4 Примерный перечень типовых простых практических заданий к зачету
(для оценки умений)

1. Мощность двигателя автомобиля составляет 75 л.с. Выразите мощность в единицах системы СИ.
2. Определить в единицах СИ среднюю скорость (V) объекта, если за время t = 500 мс им пройдено расстояние S = 10 см.
3. Угловая скорость электродвигателя составляет 1400 оборотов в минуту. Перевести в единицы измерения системы СИ.

3.5 Примерный перечень типовых практических заданий к зачету
(для оценки навыков и опыта деятельности)

1. Дюймовые доски длиной 3 м и шириной 20 см отпускаются со склада по цене 500 руб. за кубометр. Сколько стоят 10 досок?
2. В результате пяти измерений физической величины x одним прибором, не имеющим систематической погрешности, получены следующие результаты: 92; 94; 103; 105; 106. Определите действительное значение физической величины и погрешность измерения.
3. Проведены три группы измерений сопротивления одной и той же образцовой катушки и получены следующие результаты, Ом: 00,145 ± 0,005; 100,115 ± 0,20; 100,165 ± 0,010. Определите действительное значение сопротивления образцовой катушки и погрешность среднего взвешенного.

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
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, относятся к самостоятельной работе студентов, выполняются во внеаудиторное время. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР рекомендуется пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы и возвращает обучающимся для доработки или подготовке к зачету.
Тестирование	Компьютерное тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины 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. Преподаватель информирует обучающихся о результатах тестирования на следующем занятии после проведения; оцененные работы преподаватель возвращает обучающимся
Зачет	Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок деленную на число этих оценок

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	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация 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.