

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДАЮ
приказом ректора
от «08» мая 2020 г. № 266-1

**Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и
сертификация**
рабочая программа дисциплины

Специальность – 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств
Специализация – №1 Технология машиностроения
Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

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

Виды контроля в семестрах:
зачет, курсовая работа 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	54	54
– лекции	18	18
– лабораторные	18	18
– практические	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Экзамен		
Итого	108	108

ИРКУТСК

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 направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 г. № 1000, и на основании учебного плана по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль «Технология машиностроения», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 30.04.2020 г. протокол № 10.

Программу составил:

к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов» А. А. Александров

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов».

Протокол от 26.03.2020 г. № 10

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

А. В. Лившиц

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование системы знаний умений и навыков проведения измерений показателей качества выпускаемой продукции
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	изучение общей теории измерений
2	формирование умений и навыков проведения измерений и оценки результатов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.04 Математика
2	Б1.Б.05 Физика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.13 Детали машин и основы конструирования
2	Б1.Б.23 Основы технологии машиностроения
3	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	
ПК-12: способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основные понятия и определения метрологии
Уметь	Производить оценку состояния объектов машиностроительных производств с использованием универсальных средств измерения
Владеть	Навыками работы с универсальными средствами измерения
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основные понятия и определения метрологии, стандартизации
Уметь	Производить оценку состояния объектов машиностроительных производств с использованием универсальных и специальных средств измерения
Владеть	Навыками работы с универсальными и специальными средствами измерения
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основные понятия и определения метрологии, стандартизации и сертификации
Уметь	Производить оценку состояния объектов машиностроительных производств с использованием универсальных, специальных средств измерения, а так же электронной техники
Владеть	Навыками работы с универсальными, специальными средствами измерения и оценки погрешности проведенных измерений

ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей
--

качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Средства измерения основных показателей качества машиностроительной продукции
Уметь	Производить выбор средства измерения для контроля изделий машиностроения
Владеть	Навыками измерения основных показателей качества выпускаемой продукции с использованием универсального измерительного инструмента
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Средства измерения основных показателей качества машиностроительной продукции и основы теории их поверки
Уметь	Производить выбор средства измерения для контроля изделий машиностроения и оценку результатов прямых измерений
Владеть	Навыками измерения основных показателей качества выпускаемой продукции с использованием универсального и специального измерительного инструмента
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Средства измерения основных показателей качества машиностроительной продукции и правовые основы, теорию их поверки
Уметь	Производить выбор средства измерения для контроля изделий машиностроения и оценку результатов прямых и косвенных измерений
Владеть	Навыками измерения основных показателей качества выпускаемой продукции с использованием универсального, специального измерительного инструмента, а так же оценки полученных результатов

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Общие положения единой системы конструкторской документации
Уметь	Определять стадии разработки конструкторской документации
Владеть	навыками работы с маршрутными картами
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Общие положения единой системы конструкторской и технологической документации
Уметь	Определять стадии разработки конструкторской и технологической документации
Владеть	навыками работы с маршрутными и операционными картами
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Общие положения и область применения единой системы конструкторской и технологической документации
Уметь	Определять стадии разработки конструкторской и технологической документации, формировать условные графические изображения на чертежах
Владеть	навыками работы с маршрутными, операционными картами и стандартами ЕСТД

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основы метрологии стандартизации и сертификации
2	теорию проведения измерений
Уметь	
1	производить измерения
2	производить оценку точности проведенных измерений
Владеть	
1	навыками работы средствами измерений
2	методами проведения измерений

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»

	Раздел 1. Метрология				
1.1	Основные понятия и определения метрологии. /Лек/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.2	Измерения физических величин. /Лек/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.3	Правовые основы метрологии. /Лек/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.4	Передача размеров единиц физических величин. /Лек/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.5	Обеспечение единства измерений. /Лек/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.6	Изучение универсального измерительного инструмента. /Лаб/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.7	Изучение специального измерительного инструмента. /Лаб/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.8	Изучение плоскопараллельных концевых мер длины. /Лаб/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.9	Измерение параметров шероховатости поверхности. /Лаб/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.10	Определение шага резьбы. /Лаб/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.11	Изучение цифровых мультиметров. /Лаб/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.12	Проведение измерений с использованием программируемых контроллеров. /Лаб/	3	6	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.13	Выбор измерительного средства для контроля изделий. /Пр/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.14	Проверка технических приборов и основы метрологии. /Пр/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.15	Погрешности средств измерений. /Пр/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.16	Методы и погрешности электрических измерений. /Пр/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.17	Определение погрешности результата косвенных измерений. /Пр/	3	4	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.18	Обработка результатов прямых измерений. /Пр/	3	2	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.19	Определение толщины зуба шестерни по постоянной хорде с использованием штангенциркуля. /Пр/	3	4	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.20	Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	3	10	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.21	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения /Ср/	3	10	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.22	Выполнение курсовой работы /Ср/	3	14	ПК-12 ПК-18	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
	Раздел 2. Стандартизация и сертификация				
2.1	Основные понятия и определения стандартизации. /Лек/	3	4	ПК-19	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
2.2	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения /Ср/	3	4	ПК-19	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
2.3	Основные понятия и определения сертификации. /Лек/	3	4	ПК-19	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
2.4	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения /Ср/	3	4	ПК-19	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 Л4.1
2.5	Подготовка к зачету /Ср/	3	8	ПК-12 ПК-18 ПК-19	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 Л4.1

2.6	Защита курсовой работы /Ср/	3	4	ПК-12 ПК-18 ПК-19	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2 Л 3.1 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 дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2017.

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 Университета, 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	Е.В. Зеньков Е.Д. Молчанова	Метрологическое обеспечение производственных процессов: метод. указания	Иркутск: ИрГУПС, 2017	25
Л1.2	Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2014	25

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие	М.: ФОРУМ- ИНФРА-М, 2013	10
Л2.2	Е. Н. Жигулина	Практические задачи метрологии: метод. указания к выполнению расчет.-граф. Работы	Иркутск: ИрГУПС, 2015	294

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1	Александров А.А.	УМКД Представлен комплект лекций и лабораторных занятий	ИрГУПС, Приложение №2, 2016 Личный кабинет обучающегося	100% онлайн

**6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы
обучающихся по дисциплине**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн

Л4.1	Е. Н. Жигулина	Практические задачи метрологии: метод. указания к выполнению расчет.-граф. Работы	Иркутск: ИрГУПС, 2015	294
6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	Сайт федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]: https://www.gost.ru/portal/gost			
Э.2	Информационный ресурс – Все для студента [Электронный ресурс]: https://www.twirpx.com/			
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 Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Не предусмотрено программой			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	КонсультантПлюс некоммерческая интернет-версия, http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csource=online&utm_medium=button			
6.4. Правовые и нормативные документы				
Использование правовых и нормативных документов не предусмотрено.				

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, Б301, Б302, Б306, Б206 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория Б301. Оснащение лаборатории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, проектор, экран.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Содержание лекционного материала соответствует содержательной части рабочей программы дисциплины. Написание конспекта лекций обучающимися должно быть: кратко, схематично, последовательно и фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. При этом необходимо помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
Лабораторное занятие	Основными задачами лабораторных занятий являются: приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; приобретение опыта проведения эксперимента; овладение новыми методиками экспериментирования в соответствующей отрасли науки, техники и технологии; приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования; формирование умений обработки результатов проведенных исследований;

	<p>анализ и обсуждение полученных результатов и формулирование выводов.</p> <p>Для всех лабораторных работ, составляются методические рекомендации или указания, содержащие описание лабораторной работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторные занятия проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы.</p>
Практическое занятие	<p>На практическом занятии проводится текущий контроль организованный как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся.</p>
Самостоятельная работа	<p>При проработке лекционного материала необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе; проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p> <p>При подготовке к практическому занятию необходимо: изучить конспект лекций и рекомендованную литературу по данной теме; изучить материалы практического занятия по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам; подготовиться к ответу на контрольные вопросы; при выполнении домашних заданий внимательно разобрать решения типовых заданий, выполняемых в аудитории.</p> <p>При подготовке к докладу по теме необходимо тщательно изучить материал, составить план доклада, подготовить презентацию.</p> <p>При подготовке к лабораторному занятию необходимо: изучить материал по теме лабораторной работы, изучить установку, подготовить протокол, ответить на контрольные вопросы.</p>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде 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 «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенции:

ПК-12: способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа;

ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;

ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-12, ПК-18, ПК-19 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенций
ПК-12	способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	3	1
		Б1.В.ДВ.04.01 Технология производства изделий из композиционных материалов	7	2
		Б1.В.ДВ.04.02 Системотехника компьютеризированного производства	7	2
		Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная	8	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	3
ПК-18	способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	3	1

	<p>машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>			
		Б2.В.02(П) Производственная - технологическая	4	2
		Б1.В.16 Методы и средства контроля качества изделий в машиностроении	7	3
		Б1.В.ДВ.04.01 Технология производства изделий из композиционных материалов	7	3
		Б1.В.ДВ.04.02 Системотехника компьютеризированного производства	7	3
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	4
ПК-19	<p>способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией</p>	Б1.Б.21 Метрология, стандартизация и сертификация	3	1
		Б2.В.02(П) Производственная - технологическая	4	2
		Б1.В.ДВ.06.01 Управление системами и процессами	6	3
		Б1.В.ДВ.06.02 Транспортная безопасность	6	3
		Б1.Б.18 Теория автоматического управления	7	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	5

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-12, ПК-18, ПК-19 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-12	способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Раздел 1. Метрология и стандартизация Раздел 2. Сертификация	Минимальный уровень освоения	<p>Знать: основные понятия и определения метрологии</p> <p>Уметь: производить оценку состояния машиностроительных производств с использованием универсальных средств измерения</p> <p>Владеть: навыками работы с универсальными средствами измерения</p>
			Базовый уровень освоения	<p>Знать: основные понятия и определения метрологии, стандартизации</p> <p>Уметь: производить оценку состояния объектов машиностроительных производств с использованием универсальных и специальных средств измерения</p> <p>Владеть: основами производства материалов и деталей машин</p>
			Высокий уровень освоения	<p>Знать: современные способы получения материалов и изделий из них</p> <p>Уметь: эффективно использовать материалы при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава</p>

				Владеть: способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава.
ПК-18	способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Раздел 1. Метрология и стандартизация Раздел 2. Сертификация	Минимальный уровень освоения	Знать: средства измерения основных показателей качества машиностроительной продукции Уметь: производить выбор средства измерения для контроля изделий машиностроения Владеть: навыками измерения основных показателей качества выпускаемой продукции с использованием универсального измерительного инструмента
			Базовый уровень освоения	Знать: средства измерения основных показателей качества машиностроительной продукции и основы теории их поверки Уметь: производить выбор средства измерения для контроля изделий машиностроения и оценку результатов прямых измерений Владеть: Навыками измерения основных показателей качества выпускаемой продукции с использованием универсального и специального измерительного инструмента
			Высокий уровень освоения	Знать: средства измерения основных показателей качества машиностроительной продукции и правовые основы, теорию их поверки Уметь: производить выбор средства измерения для контроля изделий машиностроения и оценку результатов прямых и косвенных измерений

				Владеть: навыками измерения основных показателей качества выпускаемой продукции с использованием универсального, специального измерительного инструмента, а так же оценки полученных результатов	
ПК-19	способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией	Раздел 1. Метрология и стандартизация Раздел 2. Сертификация	Минимальный уровень освоения	Знать: общие положения единой системы конструкторской документации Уметь: определять стадии разработки конструкторской документации Владеть: навыками работы с маршрутными картами	
			Базовый уровень освоения	Знать: общие положения единой системы конструкторской и технологической документации Уметь: определять стадии разработки конструкторской и технологической документации Владеть: навыками работы с маршрутными и операционными картами	
				Высокий уровень освоения	Знать: общие положения и область применения единой системы конструкторской и технологической документации Уметь: определять стадии разработки конструкторской и технологической документации, формировать условные графические изображения на чертежах

				Владеть: навыками работы с маршрутными, операционными картами и стандартами ЕСТД
--	--	--	--	--

**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)
3 семестр				
1	12	Текущий контроль	Раздел 1. Метрология и стандартизация	ПК-12 ПК-18 ПК-19 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ, тестирование (компьютерные технологии)
2	18	Текущий контроль	Раздел 2. Сертификация	ПК-12 ПК-18 ПК-19 Конспект (письменно), терминологический диктант (письменно), защита лабораторных работ, тестирование (компьютерные технологии)
3	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы 1-2	ПК-12 ПК-18 ПК-19 Зачет (устно) Тестирование (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 заносится преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

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

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся.	Темы конспектов по дисциплине.
2	Терминологический диктант	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.	Перечень понятий по темам дисциплины.
3	Защита лабораторных работ	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся.	Перечень вопросов.
4	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
Промежуточная аттестация			
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры.
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена

	главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Критерии и шкала оценивания терминологического диктанта

Три термина, за каждый правильный ответ два балла, за каждый не полный правильный ответ один бал. Перевод в двухбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
свыше трех баллов	«зачтено»
три и меньше трех баллов	«не зачтено»

Критерии и шкала оценивания собеседования по защите лабораторных работ

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	лабораторная работа выполнена, при ее защите обучающийся ответил на все вопросы по теме работы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами), продемонстрировал умения и навыки работы
«не зачтено»	лабораторная работа выполнена, при ее защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы, не продемонстрировал умения и навыки работы

Тест:

Критерии и шкала оценивания текущего контроля:

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

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

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	Минимальный

	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.	
«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

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 контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1. Методы калибровки.
2. Метрологическое обеспечение.
3. Способы измерений.
4. Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения.
5. Моменты случайных погрешностей.
6. Виды распределения результатов наблюдения и случайных погрешностей.
7. Оценка случайных погрешностей с помощью интервалов.
8. Способы обнаружения систематических погрешностей.
9. Введение поправок. Неисключенная систематическая погрешность.
10. Техническое обслуживание средств измерений и контроля.
11. Государственные испытания средств измерений.
12. Достоверность поверки и определение объема поверочных работ.
13. Системы менеджмента качества в России.
14. Система менеджмента качества ISO 9000.
15. Управление качеством в сфере автоматизированных процессов.
16. Государственные и отраслевые системы стандартов.
17. Основные принципы стандартизации.

3.2 Типовые контрольные задания на терминологический диктант

Темы терминологических диктантов полностью соответствуют изученным темам:

1. Метрология
2. Стандартизация
3. Сертификация

Ниже приведены образцы типовых вариантов терминологического диктанта.

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

Тема №1 «Метрология»

Вариант №1.

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

Вариант №2.

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

Вариант №3.

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

Вариант №4.

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

Вариант №5.

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

Вариант №6.

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

Вариант №7.

1. Что такое абсолютные шкалы?
2. Что такое шкала физических величин?
3. Что входит в государственную метрологическую службу?

Вариант №8.

1. Приведите примеры шкал наименований.
4. Что такое шкалы интервалов?
5. Перечислите основные нормативные акты метрологии.

Вариант №9.

1. Перечислите методы калибровки.
2. Назовите группы погрешностей.
3. Что такое грубые погрешности?

Вариант №10.

1. Назовите способы измерений.
2. Что такое поверка?
3. Дайте определение сечению случайной функции.

Тема №2 «Стандартизация»

Вариант №1.

1. Что такое сертификация?
2. Что такое обязательная сертификация.
3. Перечислите стороны при сертификации.

Вариант №2.

1. Что такое добровольная сертификация?
2. Перечислите нормативные акты регламентирующие сертификацию.
3. Перечислите цели сертификации.

Тема №3 «Сертификация»

Вариант №1.

1. Какие результаты деятельности по стандартизации?
2. Что такое стандартизация?
3. В чем заключается метод типизации?

Вариант №2.

1. Что такое технические условия?

2. В чем заключается метод унификации?
3. Назовите объект стандартизации.

3.3 Вопросы для защиты лабораторных работ. 3 семестр

Лабораторная работа 1. Изучение универсального измерительного инструмента

Контрольные вопросы:

1. В каких случаях применяются универсальные измерительные средства?
2. Какое условие должно выполняться при выборе универсального измерительного инструмента?
3. Что называется ценой деления?
4. Каким образом производят внутреннее измерение при помощи штангенциркуля?
5. Что называется нониусом?
6. Каким образом производят измерение при помощи микрометра?
7. Какую цену деления имеет шкала барабана микрометра?
8. При помощи какого устройства обеспечивается постоянство измерительного усилия у микрометра?
9. Каким образом производят измерение при помощи штангензубомера?

Лабораторная работа 2. Изучение специального измерительного инструмента

Контрольные вопросы:

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

Лабораторная работа 3. Изучение плоскопараллельных концевых мер длины.

Контрольные вопросы:

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

Лабораторная работа 4. Измерение параметров шероховатости поверхности.

Контрольные вопросы:

1. От чего зависит шероховатость поверхности?
2. Как определяется средняя линия профиля на профилограмме?
3. Как определяется наибольшая высота неровностей профиля R_{max} ?
4. Приведите технические характеристики прибора Абрис ПМ 7, перечислите основные узлы и укажите их назначение.
5. Каким символом обозначается параметр шероховатости поверхности?
6. Запишите формулу вычисления высоты неровностей по десяти точкам.
7. Запишите формулу вычисления средне квадратичного отклонения профиля поверхности.

Лабораторная работа 5. Определение шага резьбы.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные параметры резьбы.
2. Понятия хода и шага резьбы. В чем их отличие?
3. По каким признакам классифицируют резьбы?

4. Какой измерительный инструмент используется для контроля параметров резьбы?
5. В чем отличие обозначений метрической резьбы с основным (крупным) шагом и резьбы с мелким шагом?

Лабораторная работа 6. Изучение цифровых мультиметров.

Контрольные вопросы:

1. К каким гнездам необходимо подключить щупы мультиметра для измерения напряжения, силы тока?
2. Какова погрешность измерения мультиметром температуры $t=20^{\circ}\text{C}$?
3. На какую отметку необходимо установить переключатель режима работы для измерения величины силы тока 18 мА, 2 А?
4. Какими слагаемыми определяется допускаемая основная погрешность измерения мультиметра?
5. Что характеризуют определяемые в работе статистические оценки экспериментальных данных?

Лабораторная работа 7. Проведение измерений с использованием программируемых контроллеров.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой датчик BMP180?
2. Назовите характеристики этого датчика.
3. В каком диапазоне измерений происходит определение атмосферного давления?
4. Что такое LDO в датчике BMP180?
5. В какой функции кода задаётся точность измерений?

Практическая работа 1. Выбор измерительного средства для контроля изделий.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные критерии выбора измерительного средства.
2. Перечислите преимущества универсальных измерительных инструментов.
3. Укажите зависимость класса точности изделия и измерительного инструмента.
4. Опишите влияние действия окружающей среды на выбор измерительного инструмента.
5. Перечислите преимущества специальных измерительных инструментов.

Практическая работа 2. Проверка технических приборов и основы метрологии.

Контрольные вопросы:

1. Каким образом определяются поправки измерений?
2. Что такое график поправок?
3. От каких параметров зависит приведенная погрешность?
4. От чего зависит класс точности измеряемого инструмента?
5. Как определяется относительная погрешность?

Практическая работа 3. Погрешности средств измерений

Контрольные вопросы:

1. Пояснить понятие класса точности приборов.
2. Дать определение действительной и номинальной погрешности.
3. Что такое основная погрешность средства измерения?
4. Что такое дополнительная погрешность средства измерения?
5. Назовите источники мультипликативной погрешности средств измерений.

Практическая работа 4. Методы и погрешности электрических измерений

Контрольные вопросы:

1. Как определить пределы действительных значений измеряемого сопротивления?
2. Какими приборами можно провести косвенное измерение сопротивления?
3. Исходя из чего необходимо выбирать схему соединения при определении сопротивления?

4. Каким образом необходимо определять максимальную абсолютную погрешность вольтметра?
5. По какой формуле определяется относительная погрешность при косвенном измерении?

Практическая работа 5. Определение погрешности результата косвенных измерений

Контрольные вопросы:

1. Что такое косвенные измерения?
2. Как определяется абсолютная погрешность
3. Что такое пределы действительных значений измеряемых величин?
4. Что такое относительная погрешность измерений?
5. От каких параметров зависит погрешность косвенного измерения?

Практическая работа 6. Обработка результатов прямых измерений

Контрольные вопросы:

1. Что такое многократные прямые измерения?
2. Как найти среднее квадратическое отклонение среднего арифметического?
3. Как найти доверительный интервал для заданной доверительной вероятности?
4. Как определить наличие грубых погрешностей измерений?
5. Укажите единицы измерения относительной и абсолютной погрешности.

Практическая работа 7. Определение толщины зуба шестерни по постоянной хорде с использованием штангенциркуля

Контрольные вопросы:

1. Какую погрешность определяют штангензубомеры?
2. Какие методы измерения можно использовать при контроле зубчатых колес?
3. Что понимается под постоянной хордой?
4. С какой точностью проводятся измерения зубчатых колес?
5. Что служит базой измерения зуба по постоянной хорде?

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний.

1. Измерение, физические величины. Основные единицы физических величин.
2. Размер, размерность. Производные единицы физических величин Кратные и дольные единицы физических величин.
3. Шкалы измерений
4. Виды измерений. Косвенные и совместные. Прямые и совокупные
5. Мера Классификация мер.
6. Эталоны, их виды. Поверочные схемы
7. Погрешности измерений.
8. Систематические и случайные погрешности.
9. Способы исключения систематических погрешностей
10. Грубые погрешности. Критерии исключения грубых погрешностей
11. Внесение поправок в результаты измерений.
12. Качество измерений
13. Классы точности.
14. Нормативно-правовые основы метрологии. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений».
15. Государственный метрологический контроль и надзор,
16. Метрологические службы и организации.
17. Основные виды метрологической деятельности.
18. Поверка и калибровка средств измерений
19. Поверочные схемы. Методы передачи размера единицы физической величины.
20. Межповерочные интервалы.
21. Определение и понятия стандартизации. Объекты и органы по стандартизации
22. Краткая история развития стандартизации. Методы стандартизации.

23. Закон РФ «О техническом регулировании».
24. ГСС (Государственная Система Стандартизации), ГОСТ Р 1.0-2004
25. Система нормативных документов в строительстве. (СНиП, СН, РДС, ГОСТ). Дать определение «нормативный документ».
26. Права и функции Госстандарта России (Ростехрегулирование).
27. Какие виды стандартов применяются в РФ? Лицензия на применение знака соответствия.
28. Применение международных и национальных стандартов на территории РФ.
29. Какие органы государственного управления осуществляют государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований государственных стандартов?
30. Состав и обязательность требований нормативных документов
31. Определение стандарта. Понятия нормы и правила.
32. Категории и виды стандартов, ТУ и регламенты.
33. Общетехнические комплексы стандартов (ЕСКД, ЕСТД, ГС И и т.п.)
34. Международная организация по стандартизации ИСО, ее структура и функции.
35. Типовые этапы жизненного цикла продукции и стандартизация
36. Стандарты и система качества. (ИСО серии 9000).
37. Показатели унификации и стандартизации. МКРС.
38. Виды стандартов. основополагающий стандарт. Общероссийские классификаторы ТЭИ (ОКП, ОКО и т.д.)
39. Как разграничивается деятельность по международной стандартизации между ИСО и МЭК?
40. Основные понятия сертификации. Нормативно правовая база сертификации.
41. Основные цели и принципы сертификации.
42. Сформулируйте причины побуждающие предприятие внедрять систему качества в соответствии с ИСО 9000
43. Закон и качество. Обязательная и добровольная сертификация. Закон РФ « О защите прав потребителей» и его европейский аналог.
44. Системы сертификации. Система ГОСТ Р.
45. Порядок проведения сертификации продукции.
46. Схемы сертификации продукции.
47. Дать определение сертификации, и какие ее виды устанавливаются в законе РФ «О техническом регулировании».
48. Особенности сертификации услуг, работ, производств и систем качества.
49. Государственная регистрация объектов и участников сертификации. Структура номеров Госреестра.
50. Схемы сертификации услуг. Участники сертификации.
51. Какова взаимосвязь понятий «испытание» и «сертификация»?
52. Какой основной критерий необходимо учитывать при разработке параметрических стандартов, чтобы максимально удовлетворить интересы изготовителей и потребителей продукции?
53. Дать определение понятия «аккредитация», и в каких случаях она применяется?
54. Что регламентируют стандарты серии ИСО 9000?
55. Организация и порядок проведения сертификационных испытаний.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений.

1. Измените код программы, увеличив задержку до минуты в процессе измерения атмосферного давления.
2. Напишите программу для определения резисторов номиналом 110 кОм и 220 Ом, используя резистор номиналом 110 кОм в качестве известного. Проверьте результаты в «мониторе порта» и найдите относительную и абсолютную погрешности.

3. Среди используемых компонентов, применяемых в лабораторной работе, присутствует резистор на 2,2 кОм. Сможет ли работать вся установка без его использования? Если да, то каким образом это отразится на измерении? Как будет велика погрешность измерения?
4. Можно ли с помощью двух известных резисторов найти номиналы двух других резисторов? Если это возможно, измените код соответствующим образом, применив резисторы на 47 кОм и 33 Ом, 110 кОм и 62 Ом, составьте для них общую схему подключения.
5. Сделайте на макетной плате прибор «Маячок» с нарастающей яркостью, повышая значения LED_PIN таким образом – (LED_PIN, 85), (LED_PIN, 170), (LED_PIN, 255) с задержкой 250 миллисекунд.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

1. Технический амперметр магнитоэлектрической системы с номинальным током I_n , имеет оцифрованные деления от нуля до номинального значения, проставленные на каждой пятой части шкалы (стрелки обесточенных амперметров занимают нулевое положение). Поверка технического амперметра осуществлялась образцовым амперметром той же системы на каждом оцифрованном делении.

Исходные данные для выполнения задачи указаны в таблице 1.

1. Определить поправки измерений.
2. Построить график поправок.
3. Рассчитать относительную погрешность.
4. Рассчитать приведенную погрешность.
5. Указать, к какому ближайшему стандартному классу точности относится данный прибор. Если прибор не соответствует установленному классу точности, указать на это особо.

Вариант	Номинальный ток, I_n (А)	Абсолютная погрешность, ΔI (А)				
		1-ое деление	2-ое деление	3-ое деление	4-ое деление	5-ое деление
01	10	0,02	-0,04	0,06	-0,08	0,05
02	5,0	-0,03	0,05	-0,03	0,07	0,04
03	20	0,04	-0,06	0,02	-0,05	-0,08
04	15	-0,05	0,07	-0,01	0,04	-0,06
05	20	0,05	-0,04	0,02	-0,06	0,03

2. Необходимо контролировать значение постоянного напряжения величиной 40 В. Имеются три вольтметра класса точности K_1 , K_2 , K_3 , с номинальным напряжением 50 В. Определите какой из вольтметров лучше подойдет для указанной цели.

Вариант	Наименование величин				
	Номинальное напряжение, U_n , В	Измеряемое напряжение, U , В	Классы точности вольтметров		
			K_1	K_2	K_3
01	50	40	0,05	0,2/0,05	0,5
02	50	40	0,1	0,3/0,05	1,0
03	50	40	0,2	0,4/0,05	0,2
04	50	40	0,5	0,5/0,05	2,5
05	50	40	1,0	0,1/0,02	0,1

3. Объясните формулу нахождения расстояния: $L \approx \text{Echo} \sqrt{(t+273,15) / 1000}$.
4. Измерьте расстояние с применив дополнительный компонент - интерфейсный модуль I2C; составьте общую схему построения.

5. Используя датчик DHT11 (DHT12), выполните измерение температуры; составьте общую схему и скетч кода.

3.7 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД	Содержательный элемент	Характеристики содержательного элемента	Количество тестовых заданий
ПК-12: способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа	Метрология	Основные термины и определения метрологии Измерение физических величин Погрешности измерений Средства измерений Правовые основы метрологии	Основные термины и определения. Физические величины Погрешности измерений Средства измерений Нормативная документация	60 – ОТЗ 60 – ЗТЗ
ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению				
ПК-19: способностью осваивать и применять современные методы организации и управления машиностроительными	Стандартизация и сертификация	Основные термины и определения стандартизации Основы взаимозаменяемости Основные	Основные термины и определения стандартизации Основные термины и определения взаимозаменяемости	60 – ОТЗ 60 – ЗТЗ

<p>производствами, выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала, по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации, по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукцией</p>		<p>термины и определения сертификации</p>	<p>Основные термины и определения сертификации.</p>	
Итого				\sum 240 120 – ОТЗ 120 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста, предусмотренные рабочей программой дисциплины

1. Какое определение метрологии из представленных вариантов является верным:
А) это наука об измерениях

- Б) это измерение свойств объектов и процессов
- В) это физическая величина
- Г) это нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств

2. По видам явлений физические величины делят на (выберете лишнее):

- А) вещественные
- Б) энергетические
- В) физические величины, характеризующие протекание процессов во времени
- Г) физические величины, характеризующие протекание процессов в пространстве

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

- А) метр
- Б) килограмм
- В) вольт
- Г) ампер

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

- А) номинальный диаметр
- Б) предельное отклонение
- В) допуск отверстия
- Г) допуск посадки

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

- А) коэффициент С1
- Б) коэффициент С2
- В) коэффициент С3
- Г) Модуль упругости вала

6. Какие данные не требуются для расчета наибольшего расчетного натяга:

- А) коэффициент С1
- Б) коэффициент С2
- В) наибольшее удельное давление P_{max}
- Г) наименьшее удельное давление P_{min}

7. Для проведения измерения не требуется:

- А) физическая величина
- Б) единица измерения
- В) средство измерения
- Г) нормативная документация

8. Какой термин соответствует определению - совокупность средств измерений, имеющих принципиальную одинаковую схему, конструкцию и изготавливаемых по одним и тем же техническим условиям:

- А) тип
- Б) вид
- В) класс
- Г) группа

9. Введите пропущенное слово в определении: Шкала физической величины (от лат. scala – лестница) – это _____ совокупность значений физической величины, служащая

исходной основой для измерений данной величины (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа): упорядоченная.

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

11. Введите пропущенное слово в определении: Взаимозаменяемость – свойство независимо изготовленных с заданной точностью деталей (сборочных единиц) обеспечивать _____ бесподгоночной сборки (или замене при ремонте) сопрягаемых деталей в сборочные единицы, а сборочных единиц – в механизмы и машины при соблюдении предъявляемых к ним технических требований (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа): возможность.

12. Введите пропущенное слово в определении: Сертификация - процедура подтверждения соответствия результатов производственной деятельности, товаров, услуг нормативным _____ на основании которой третья сторона удостоверяет документально, что данная продукция соответствует заданным требованиям (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа): требования.

13. Установите соответствие:

А) Показатели назначения 1) характеризуют свойства продукции, определяющие функции, для которых она предназначена

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

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

14. Установите соответствие:

А) Предмет метрологии 1) это измерение свойств объектов и процессов с заданной точностью и достоверностью

Б) Объект метрологии 2) это физическая величина

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

15. Установить правильную последовательность действий при расчете допусков и посадок на гладкие цилиндрические соединения:

А) Определение предельных отклонений вала и отверстия

Б) Определение предельных размеров вала и отверстия

В) Определение зазоров (натягов)

Г) Определение допуска посадки

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

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

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

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Терминологический диктант	Терминологический диктант проводится во время практических занятий. Во время проведения терминологического диктанта пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения терминологического диктанта, доводит до обучающихся: тему ТД, количество заданий в ТД, время выполнения ТД
Защита лабораторной работы	Собеседование по итогам практических/лабораторных работ проводится в виде устной беседы с проверкой отчета и проверкой умений и навыков работы в системах автоматизированный технологической подготовки производства.
Зачет	Зачет проходит в виде устного собеседования по дисциплине. Со студентом, не выполнившим программу контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины, проводится дополнительное собеседование по каждому виду задолженности.

