

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

" 25 " _____ 05 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Метрологическое обеспечение систем измерения и контроля

Направление подготовки

27.04.02 Управление качеством

Направленность (профиль) подготовки

Системы менеджмента качества инновационной деятельности

Квалификация выпускника
Магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение систем измерения и контроля» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности.

01 Образование и наука (в сферах: реализации основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ; научных исследований);

15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере разработки и сопровождения системы управления качеством в организациях по производству продукции из рыбы и морепродуктов);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере производства химического и биотехнологического комплекса в части создания эффективной системы управления качеством на биотехнологическом производстве);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере анализа и улучшения качества работы предприятий и организаций любой отраслевой принадлежности и организационной формы, совершенствования их систем управления качеством на основе принципов и подходов всеобщего управления качеством (TQM), а также научного исследования и совершенствования собственно систем управления качеством).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-педагогический, производственно-технологический, организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности (27.04.02 Управление качеством).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения	ИД2 _{ПКв-5} – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{ПКв-5} – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)	Знает: современные средства измерения и контроля качества для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)
	Умеет: выбирать современные средства измерения и контроля для обеспечения качества продукции, процессов и услуг
	Владеет: навыками выбора средства измерений и контроля

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин предметной области по направлению подготовки бакалавров.

Дисциплина является предшествующей для изучения учебной практики (технологической (проектно-технологической) практики); производственной практики (технологической (проектно-технологической) практики); производственной практики (организационно-управленческой практики).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	27,6	27,6
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	17	174
Консультации текущие	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	82,6	82,6
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	20	20
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	30	30
Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование)	32,6	32,6
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. ч
1	Основные цели и задачи метрологического обеспечения	Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством; повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний; обеспечении достоверного учета и повышении эффективности использования материальных ценностей и энергетических ресурсов. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях. Задачи Росстандарта России в области МО. Основные задачи МО, решаемые на уровне министерств (ведомств). Основные задачи МО на предприятии (в организации).	15
2	Объекты и компоненты метрологического обеспечения	Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства, включая разработку конструкторской и технологической документации, подготовку производства, технологические процессы, контроль качества сырья и готовой продукции. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО. Эксплуатация современного оборудования и приборов.	11
3	Научная основа метрологического	Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения. Научные основы	21

	обеспечения	выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений, оценки качества измерений и контроля и его влияния на качество продукции.	
4	Техническая основа метрологического обеспечения	Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.	14
5	Нормативная основа метрологического обеспечения	Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО, включающая взаимоувязанные правила, положения, требования и нормы, организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений. Основные нормативные документы в области МО. Нормативно-техническая документация по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности.	14
6	Организационная основа метрологического обеспечения	Структура организационной основы МО: Государственная метрологическая служба, включающая государственные научные метрологические центры и органы ГМС на территориях субъектов Российской Федерации; Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения Земли; Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов; Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов; метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО.	15
7	Оценка качества метрологического обеспечения	Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО. Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Технико-экономическое обоснование МО. Порядок определения стоимости метрологических работ.	17,6
8	<i>Консультации текущие</i>		0,4
9	<i>Консультации перед экзаменом</i>		2
10	<i>Экзамен</i>		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Лабораторные занятия, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Основные цели и задачи метрологического обеспечения	1	-	14
2	Объекты и компоненты метрологического обеспечения	1	-	10
3	Научная основа метрологического обеспечения	1	6	14
4	Техническая основа метрологического обеспечения	2	2	10
5	Нормативная основа метрологического обеспечения	1	3	10
6	Организационная основа метрологического обеспечения	1	-	14
7	Оценка качества метрологического обеспечения	1	6	10,6

8	Консультации текущие	0,4
9	Консультации перед экзаменом	2
10	Экзамен	0,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные цели и задачи метрологического обеспечения	Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством; повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний. Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях.	1
2	Объекты и компоненты метрологического обеспечения	Производство как объект метрологического обеспечения. Особенности МО на различных стадиях производства. МО измерений как процесса получения измерительной информации. Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО. Эксплуатация современного оборудования и приборов.	1
3	Научная основа метрологического обеспечения	Метрология как научная основа МО. Системные проблемы МО и пути их решения. Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений	1
4	Техническая основа метрологического обеспечения	Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО. Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин. Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО. Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов. Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.	2
5	Нормативная основа метрологического обеспечения	Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО. Основные нормативные документы в области МО. Нормативно-техническая документация по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности.	1
6	Организационная основа метрологического обеспечения	Структура организационной основы МО: Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО.	1
7	Оценка качества метрологического обеспечения	Характеристики качества МО измерений. Элементы оптимизации МО. Влияние МО на показатели производственной деятельности. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.	1

5.2.2 Практические занятия (семинары) "не предусмотрены".

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные цели и задачи метрологического обеспечения	-	-
2	Объекты и компоненты метрологического обеспечения	-	-
3	Научная основа метрологического обеспечения	Исследование метрологических характеристик измерительных систем. Эксплуатация современного оборудования и приборов.	2
		Изучение процедур метрологического обеспечения на стадиях жизненного цикла измерительных систем	2
		Изучение алгоритма выбора средств измерения	2
4	Техническая основа метрологического обеспечения	Проверка средств измерений (весов)	2
5	Нормативная основа метрологического обеспечения	Изучение Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» № 102-ФЗ. Нормативно-техническая документация по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности.	3
6	Организационная основа метрологического обеспечения	-	-
7	Оценка качества метрологического обеспечения	Обработка результатов прямых и косвенных измерений	2
		Обработка результатов однократных, многократных и рядов измерений.	2
		Расчет стоимости метрологических работ	2

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
1	Основные цели и задачи метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	6
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	8
2	Объекты и компоненты метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	5
3	Научная основа метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	4
		Подготовка к защите по лабораторным работам (подготовка к собеседованию)	6
4	Техническая основа метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	2
		Подготовка к защите по лабораторным работам (подготовка к собеседованию)	5
5	Нормативная основа метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	2

		кейс-заданий) Подготовка к защите по лабораторным работам (подготовка к собеседованию)	5
6	Организационная основа метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	6
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	8
7	Оценка качества метрологического обеспечения	Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	3
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	3
		Подготовка к защите по лабораторным работам (подготовка к собеседованию)	4,6

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Ёлшин, В. В. Метрологическое обеспечение производств : учебное пособие / В. В. Ёлшин, С. И. Половнева. — Иркутск : ИРНТУ, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-8038-1470-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217022> (дата обращения: 02.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учеб. для студ. вузов (гриф МО) / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2013. - 761 с.
3. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки бакалавров и магистров / Ю. В. Димов. – СПб. : Питер, 2013. – 496 с.
4. Метрологическое обеспечение производственных процессов : методические указания / составители Е. В. Зеньков, Е. Д. Молчанова. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134737> (дата обращения: 16.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Технология разработки стандартов и нормативной документации . [Текст]: учеб. Пособие (гриф УМО) / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, О.А. Орловцева, А.Н. Пегина: Воронеж. гос. ун-т инженер. технол.- Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 54 с.
6. Кайнова, В. И. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. / В. И. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В.Тесленко, Е. А. Куликова. – СПб. : Издательство «Лань», 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://www.e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.
7. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; под редакцией И. А. Иванова, С. В. Урушева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 356 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148979>
8. Дворянинова, О. П. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие : лабораторный практикум / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и технологии водных биоресурсов. - Воронеж, 2019. - 149 с. - <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2033>
9. Архипов, А.В. Поверка и калибровка средств измерения массы : учебное пособие / А.В. Архипов, М.В. Сенянский, С.Л. Жуков. — Москва : АСМС, [б. г.]. — Часть 3 : Весы неавтоматического действия: весы для взвешивания транспортных средств — 2015. — 180 с. — ISBN 978-5-93088-163-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная

система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72181> (дата обращения: 12.09.2019).

6.2 Дополнительная литература

1. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205964> (дата обращения: 01.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Контроль качества продукции (Методы оценки соответствия) [Текст] : ежемесячный международный научно-практический журнал. №№ 1-12. - Издается с 1999 года. До 2014 года выходил под названием "Методы оценки соответствия". - Москва : Стандарты и качество, 2021.

3. Метрология, стандартизация и сертификация. [Текст] : сборник тестовых заданий : учебное пособие / Г. В. Попов [и др.] ; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительные технологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 182 с.

4. Большакова, Г.А. Взаимозаменяемость в примерах и задачах : учебное пособие / Г.А. Большакова, Н.Ю. Ефремов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Часть 1 — 2018. — 71 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122044> (дата обращения: 12.09.2019).

5. Метрология [Текст] : ежемесячное приложение к научно-техническому журналу "Измерительная техника". - М. : СТАНДАРТИНФОРМ, 2018. - (№ 1).

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Орловцева О.А.. Метрологическое обеспечение систем измерений и контроля [Электронный ресурс] : задания к контрольной работе / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. О. А. Орловцева, Н. Л. Клейменова, А. А. Жашков. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 21 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1708>

2. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с. <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая

перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения;
- Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен»;
- автоматизированная интегрированная библиотечная система «МегаПро»;
- информационная среда для дистанционного обучения «Moodle».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение: ОС Microsoft Windows 7; MS Office Professional Plus 2007; КОМПАС 3D; Microsoft Windows XP; Adobe Reader X.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <http://vsuet.ru>.

Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Проектор Epson, ноутбук Aser Extensa 15,6
Ауд. 527 Учебная аудитория для проведения учебных занятий	Лабораторный комплекс "Метрология длин МЛИ-1М", лабораторная установка "Формирование и измерение температур МЛИ-2", лабораторная установка "Формирование и измерение электрических величин МЛИ-3", лабораторная установка "Формирование и измерение давлений МЛИ-4", комплект лабораторного оборудования по информационно-измерительной технике ИИТ

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

А.539 Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Core i5-3450), сетевой коммутатор для подключения к сети интернет
--	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.

Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля) в виде приложения.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	17,9	17,9
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультация перед экзаменом	2	2
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Виды аттестации - экзамен	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	119,3	119,3
Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	81,8	81,8
Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию, решению кейс-заданий)	16,3	16,3
Подготовка к защите лабораторных работ (подготовка к собеседованию)	12	12
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
Подготовка к экзамену (контроль)	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Метрологическое обеспечение систем измерения
и контроля**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-5	Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения	ИД2 _{ПКв-5} – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
<i>ИД2_{ПКв-5} – Участвует в разработке мероприятий по выбору необходимых средств формирования оптимальных норм обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)</i>	Знает: современные средства измерения и контроля качества для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)
	Умеет: выбирать современные средства измерения и контроля для обеспечения качества продукции, процессов и услуг
	Владеет: навыками выбора средства измерений и контроля

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции и (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			Наименование	№№ задания	
1	Основные цели и задачи метрологического обеспечения	ПКв-5	<i>Собеседования (экзамен)</i>	24-25	Контроль преподавателем
			<i>Тест</i>	1,20	Компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задания</i>	51	Проверка кейс-задания
2	Объекты и компоненты метрологического обеспечения	ПКв-5	<i>Собеседования (экзамен)</i>	26-30	Контроль преподавателем
			<i>Тест</i>	21	Компьютерное тестирование
3	Научная основа метрологического обеспечения	ПКв-5	<i>Собеседования (экзамен)</i>	31-33	Контроль преподавателем
			<i>Тест</i>	4,6,12	Компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задания</i>	49	Проверка кейс-задания
			<i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i>	55-72	Защита лабораторных работ
4	Техническая основа метрологического обеспечения	ПКв-5	<i>Собеседования (экзамен)</i>	34-39	Контроль преподавателем
			<i>Тест</i>	10, 11,18,19	Компьютерное тестирование
			<i>Кейс-задания</i>	50	Проверка кейс-задания
			<i>Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)</i>	73-77	Защита лабораторных работ
5	Нормативная	ПКв-5	<i>Собеседования</i>	40-42	Контроль

	основа метрологического обеспечения		(экзамен)		преподавателем
			Тест	5,17,22,23	Компьютерное тестирование
			Кейс-задания	53	Проверка кейс-задания
			Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	89	Защита лабораторных работ
6	Организационная основа метрологического обеспечения	ПКв-5	Собеседования (экзамен)	43-44	Контроль преподавателем
			Тест	7,8,16	Компьютерное тестирование
			Кейс-задания	54	Проверка кейс-задания
7	Оценка качества метрологического обеспечения	ПКв-5	Собеседования (экзамен)	45-48	Контроль преподавателем
			Тест	16	Компьютерное тестирование
			Кейс-задания	52	Проверка кейс-задания
			Лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	78-88, 90-93	Защита лабораторных работ

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации.

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа) и решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования.

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 9 контрольных заданий на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 3 контрольных заданий на проверку навыков.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1 ПКв-5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбрать необходимые средства их выполнения

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
1	<p>Проверка средств измерений:</p> <p>1) определение характеристик средств измерений любой организацией имеющей более точные измерительные устройства чемверяемое</p> <p>2) калибровка аналитических приборов по точным контрольным материалам</p> <p>3) совокупность операций, выполняемых органами государственной службы с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям</p> <p>4) совокупность операций, выполняемых, организациями с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений современному уровню</p>
2	<p>Деятельность по ОЕИ осуществляется в соответствии:</p> <p>1) с конституционными нормами РФ по вопросам метрологии</p> <p>2) Законом «Об обеспечении единства измерений»</p>

	<p><u>3) Постановлениями Правительства РФ по отдельным вопросам (направлениям) метрологической деятельности</u></p> <p><u>4) нормативными документами Росстандарта (ГОСТ Р 8.000-2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения» и другими стандартами системы ГСИ, техническими регламентами (ТР), правилами по метрологии (ПР), методическими инструкциями (МИ), методическими указаниями, руководящими документами (РД), рекомендациями (Р)</u></p>
3	<p>Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений осуществляется в следующих формах: (укажите несколько вариантов ответов)</p> <p><u>1) утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений</u></p> <p><u>2) поверка средств измерений</u></p> <p><u>3) метрологическая экспертиза</u></p> <p>4) калибровка средств измерений</p>
4	<p>Руководство государственной метрологической службой осуществляет...</p> <p>1) Правительство России</p> <p><u>2) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт России)</u></p> <p>3) Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС)</p> <p>4) центральные органы по сертификации продукции и услуг</p>
5	<p>Главный метролог предприятия подчиняется ...</p> <p>1) Федеральному агентству по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт России)</p> <p>2) Всероссийскому научно-исследовательскому институту метрологической службы (ВНИИМС)</p> <p>3) центру стандартизации и метрологии (ЦСМ) республики (края)</p> <p><u>4) главному инженеру предприятия (техническому директору)</u></p>
6	<p>Центр стандартизации и метрологии (ЦСМ) осуществляет государственный метрологический контроль и надзор...</p> <p>1) на всех предприятиях одной отрасли</p> <p>2) на всей территории РФ</p> <p>3) на определенном предприятии</p> <p><u>4) на определенной закрепленной за ним части территории</u></p>
7	<p>Право поверки предоставляется ...</p> <p>1) испытательным лабораториям по сертификации однородной продукции</p> <p>2) органам по аккредитации</p> <p><u>3) аккредитованным метрологическим службам юридических лиц</u></p> <p>4) измерительным лабораториям ВУЗов</p>
8	<p>Метрологической аттестации подвергаются средства измерений...</p> <p><u>1) единичного производства (или ввозимого единичными экземплярами по импорту)</u></p> <p>2) рабочие средства измерений, изготовленные серийно</p> <p>3) высокоточные средства измерений</p> <p>4) рабочие средства измерений низкой точности</p>
9	<p>Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений это — ____ .</p> <p>Ответ: <u>калибровка</u></p>
10	<p>Под метрологическим ____ понимается установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений.</p> <p>Ответ: <u>обеспечением</u></p>
11	<p>Комплекс установленных стандартами взаимоувязанных правил, положений, требований и норм, определяющих организацию и методику проведения работ по оценке и обеспечению точности измерений это - ____ (написать сокращенно аббревиатуру).</p> <p>Ответ: <u>ГСИ</u></p>
12	<p>Государственный метрологический ____ – контрольная деятельность в сфере</p>

	<p>государственного регулирования обеспечения единства измерений, осуществляемая уполномоченными федеральными органами исполнительной власти и заключающаяся в систематической проверке соблюдения установленных законодательством Российской Федерации обязательных требований, а также в применении установленных законодательством Российской Федерации мер за нарушения, выявленные во время надзорных действий.</p> <p>Ответ: <u>надзор</u></p>																																
13	<p>Организирующее и (или) выполняющее работы по обеспечению единства измерений и (или) оказывающее услуги по обеспечению единства измерений структурное подразделение центрального аппарата федерального органа исполнительной власти и (или) его территориального органа, юридическое лицо или структурное подразделение юридического лица либо объединение юридических лиц, работники юридического лица, индивидуальный предприниматель – это..... служба.</p> <p>Ответ: <u>метрологическая</u></p>																																
14	<p>Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений для передачи единицы физической величины от исходного эталона рабочим средствам измерений называют... (Ответ из двух слов)</p> <p>Ответ: <u>поверочной схемой</u></p>																																
15	<p>Установите соответствие к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Первичной поверке</td> <td></td> <td>подлежат средства измерений утвержденных типов при выпуске с производства или ремонта, при ввозе из-за границы</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Периодической поверке</td> <td></td> <td>подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через определенные межповерочные интервалы, установленные при утверждении типа</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Периодическую поверку</td> <td></td> <td>должен проходить каждый экземпляр СИ</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Внеочередную поверку</td> <td></td> <td>проводят при повреждении знака поверительного клейма, а также утраты свидетельства о поверке</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Инспекционную поверку</td> <td></td> <td>производят для выявления пригодности к применению СИ при осуществлении государственного метрологического надзора (ГМН)</td> </tr> </table> <p>Запишите в таблицу выбранные буквы (АБВГД), а затем получившуюся последовательность букв перенесите в бланк ответов.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Б</td> <td>Д</td> <td>Г</td> <td>А</td> </tr> </table>			1	Первичной поверке		подлежат средства измерений утвержденных типов при выпуске с производства или ремонта, при ввозе из-за границы	2	Периодической поверке		подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через определенные межповерочные интервалы, установленные при утверждении типа	3	Периодическую поверку		должен проходить каждый экземпляр СИ	4	Внеочередную поверку		проводят при повреждении знака поверительного клейма, а также утраты свидетельства о поверке	5	Инспекционную поверку		производят для выявления пригодности к применению СИ при осуществлении государственного метрологического надзора (ГМН)	1	2	3	4	5	В	Б	Д	Г	А
1	Первичной поверке		подлежат средства измерений утвержденных типов при выпуске с производства или ремонта, при ввозе из-за границы																														
2	Периодической поверке		подлежат СИ, находящиеся в эксплуатации или на хранении, через определенные межповерочные интервалы, установленные при утверждении типа																														
3	Периодическую поверку		должен проходить каждый экземпляр СИ																														
4	Внеочередную поверку		проводят при повреждении знака поверительного клейма, а также утраты свидетельства о поверке																														
5	Инспекционную поверку		производят для выявления пригодности к применению СИ при осуществлении государственного метрологического надзора (ГМН)																														
1	2	3	4	5																													
В	Б	Д	Г	А																													
16	<p>Установите соответствие к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Внеочередная поверка</td> <td>А</td> <td>проводят при вводе в эксплуатацию после длительного хранения средства измерения</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Инспекционная поверка</td> <td></td> <td>проводится не в полном объеме, предусмотренном методикой поверки</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Экспертная поверка</td> <td></td> <td>проводится при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам, исправности СИ и пригодности их к применению при наличии письменного заявления юридических или физических лиц или по письменному требованию суда, прокуратуры, милиции, государственного арбитража</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>При комплектной поверке</td> <td></td> <td>определяют погрешности средства измерений в целом для всего измерительного прибора или измерительной системы</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>При поэлементной поверке</td> <td></td> <td>определяют по погрешности составных частей</td> </tr> </table> <p>Запишите в таблицу выбранные буквы (АБВГД), а затем получившуюся последовательность букв перенесите в бланк ответов.</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Г</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Д</td> </tr> </table>			1	Внеочередная поверка	А	проводят при вводе в эксплуатацию после длительного хранения средства измерения	2	Инспекционная поверка		проводится не в полном объеме, предусмотренном методикой поверки	3	Экспертная поверка		проводится при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам, исправности СИ и пригодности их к применению при наличии письменного заявления юридических или физических лиц или по письменному требованию суда, прокуратуры, милиции, государственного арбитража	4	При комплектной поверке		определяют погрешности средства измерений в целом для всего измерительного прибора или измерительной системы	5	При поэлементной поверке		определяют по погрешности составных частей	1	2	3	4	5	А	Г	Б	В	Д
1	Внеочередная поверка	А	проводят при вводе в эксплуатацию после длительного хранения средства измерения																														
2	Инспекционная поверка		проводится не в полном объеме, предусмотренном методикой поверки																														
3	Экспертная поверка		проводится при возникновении спорных вопросов по метрологическим характеристикам, исправности СИ и пригодности их к применению при наличии письменного заявления юридических или физических лиц или по письменному требованию суда, прокуратуры, милиции, государственного арбитража																														
4	При комплектной поверке		определяют погрешности средства измерений в целом для всего измерительного прибора или измерительной системы																														
5	При поэлементной поверке		определяют по погрешности составных частей																														
1	2	3	4	5																													
А	Г	Б	В	Д																													

17	Установите соответствие к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца. Задачи и функции подразделений предприятия в области метрологического обеспечения...									
		Задачи МО, решаемые на предприятии	Ответственное подразделение							
	1	Анализ состояния МО на предприятии	отдел главного метролога							
	2	Разработка и изготовление нестандартизируемого оборудования	отдел главного механика							
	3	Повышение квалификации кадров в области МО	отдел кадров							
4	Проведение метрологической аттестации и проверок	отдел технического контроля								
Запишите в таблицу выбранные буквы (АБВГ), а затем получившуюся последовательность букв перенесите в бланк ответов.										
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Б</td> <td>А</td> <td>В</td> </tr> </table>			1	2	3	4	Г	Б	А	В
1	2	3	4							
Г	Б	А	В							
18	Установите соответствие к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.									
	1	Аттестация методики измерений -	установление и подтверждение ее соответствия предъявляемым к ней метрологическим требованиям							
	2	Методика (метод) измерений -	совокупность конкретно описанных операций, выполнение которых обеспечивает получение результатов измерений с установленными показателями точности							
	3	«Категорирование» средств измерений -	общая оценка степени пригодности к использованию по назначению							
	4	Метрологическая экспертиза -	анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе.							
Запишите в таблицу выбранные буквы (АБВГ), а затем получившуюся последовательность букв перенесите в бланк ответов.										
<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Г</td> <td>Б</td> <td>А</td> <td>В</td> </tr> </table>			1	2	3	4	Г	Б	А	В
1	2	3	4							
Г	Б	А	В							
19	Расположите в последовательности. Разработка методики измерений включает следующие этапы:									
	Расположите в последовательности. Разработка методики измерений включает следующие этапы:									
	Этапы		Ответ в виде цифры (1...5)							
	формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины									
	передача сведений об аттестованных методиках измерений в федеральный информационный фонд по ОЕИ									
	установление последовательности содержания операций при выполнении измерений									
	выбор метода и средств измерений									
Обработка результатов измерений										
Ответ: 1) формулирование измерительной задачи и описание измеряемой величины 2) выбор метода и средств измерений 3) установление последовательности содержания операций при выполнении измерений 4) обработка результатов измерений 5) передача сведений об аттестованных методиках измерений в федеральный информационный фонд по ОЕИ										
20	Расположите в последовательности. В документе, регламентирующем методику измерений, указывают:									
	Порядок методики измерения		Ответ в виде							

		цифры (1...5)
	условия выполнения измерений	
	метод измерений	
	назначение методики измерений	
	наименование методики измерений	
	область применения	
Ответ:		
1) наименование методики измерений		
2) назначение методики измерений		
3) область применения		
4) условия выполнения измерений		
5) метод измерений		

3.2 Собеседование (экзамен)

3.2.1 ПКв-5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения

Номер вопроса	Текст вопроса
21	Основные цели МО. Роль МО в повышении качества продукции, эффективности управления производством; повышении эффективности научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, экспериментов и испытаний.
22	Основные задачи МО, решаемые на различных уровнях.
23	Производство как объект метрологического обеспечения.
24	Особенности МО на различных стадиях производства.
25	МО измерений как процесса получения измерительной информации.
26	Компоненты МО: научная, техническая, нормативная и организационная. Их содержание и роль в общей системе МО.
27	Эксплуатация современного оборудования и приборов.
28	Метрология как научная основа МО.
29	Системные проблемы МО и пути их решения.
30	Научные основы выбора номенклатуры измеряемых и контролируемых величин, средств измерений и контроля, методик измерений и поверки средств измерений
31	Элементы технической основы МО. Их содержание, значение и роль в формировании технической основы МО.
32	Системы государственных эталонов единиц физических величин и передачи размеров единиц физических величин.
33	Испытания и утверждение типа средств измерений, метрологическая аттестация нестандартизованных средств измерений.
34	Поверка и калибровка средств измерений как элементы технической основы МО.
35	Система стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов.
36	Система стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов.
37	Документы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) как нормативная основа МО.
38	Основные нормативные документы в области МО.
39	Нормативно-техническая документация по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности.
40	Структура организационной основы МО.
41	Назначение и задачи метрологических и иных служб, составляющих организационную основу МО.
42	Характеристики качества МО измерений.
43	Элементы оптимизации МО.
44	Влияние МО на показатели производственной деятельности.
45	Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами.

45.1 Кейс-задания к экзамену

3.3.1 ПКв-5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения

Номер задания	Кейс-задание																								
46	<p>Вольтметр показывает 230 В. Среднее квадратическое отклонение показаний $\sigma_U = 2 В$. Погрешность от подключения вольтметра в цепь (измерение напряжения) равна – 1 В. Истинное значение напряжения с вероятностью $P = 0,9544$ ($t_p = 2$) равно...</p> <p>$U = 230 \pm 5 В, P=0,9544$ $U = 231 \pm 4 В, P=0,9544$ $U = 231 \pm 2 В, t_p=2$ $U = 230 \pm 3 В, P=0,9544$</p> <p>Решение МИ 1552-86. ГСИ Измерения прямые однократные. Оценивание погрешностей результатов измерений. Здесь представлен результат однократного прямого измерения с наличием случайной и систематической составляющих погрешности измерения. Систематическая составляющая погрешности постоянна, т.к. указан знак. Поэтому сначала нужно ввести в показание поправку $q = -\Delta_S = +1 В$. Исправленный результат будет равен: $U = 230 + 1 = 231 В$. Случайная составляющая погрешности измерения $\epsilon_U = \pm t_p \sigma_U = \pm 2 \cdot 2 = \pm 4 В$.</p>																								
47	<p>Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям).</p> <p>Испытания средств измерений, используемых в сферах государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, проводятся с целью...</p> <p>утверждения типа при постановке на серийное производство поверки при изготовлении и эксплуатации калибровки приведения в рабочее состояние</p>																								
48	<p>Средства измерений перед освоением серийного производства, после изготовления в серийном производстве и в процессе эксплуатации подвергаются испытаниям (метрологическим исследованиям).</p> <table border="1" data-bbox="343 1108 1535 1205"> <thead> <tr> <th data-bbox="343 1108 571 1137">При подходе</th> <th colspan="7" data-bbox="997 1108 1173 1137">Показания °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="343 1137 571 1167">Снизу</td> <td data-bbox="571 1137 662 1167">37,8</td> <td data-bbox="662 1137 753 1167">37,75</td> <td data-bbox="753 1137 844 1167">38,0</td> <td data-bbox="844 1137 935 1167">38,15</td> <td data-bbox="935 1137 1026 1167">37,90</td> <td data-bbox="1026 1137 1117 1167">38,10</td> <td data-bbox="1117 1137 1208 1167">38,05</td> </tr> <tr> <td data-bbox="343 1167 571 1196">Сверху</td> <td data-bbox="571 1167 662 1196">37,9</td> <td data-bbox="662 1167 753 1196">38</td> <td data-bbox="753 1167 844 1196">38,05</td> <td data-bbox="844 1167 935 1196">38,15</td> <td data-bbox="935 1167 1026 1196">38,0</td> <td data-bbox="1026 1167 1117 1196">38,15</td> <td data-bbox="1117 1167 1208 1196">37,95</td> </tr> </tbody> </table> <p>При поверке медицинского термометра по образцовому в точке 38°С были получены показания испытываемого термометра, приведенные в таблице. Случайная составляющая погрешности от гистерезиса (вариация Н) составляет ___°С.</p> <p>Решение</p> <p>1. Определим среднее арифметическое значение показаний при подходе к данной точке снизу (от 37 °С)</p> $\tau_1 = \frac{37,8+37,75+38+38,15+37,9+38,1+38,05}{7} = 37,93 \text{ °С}$ <p>2. Среднее арифметическое значение показаний при подходе к данной точке сверху (от 39 °С)</p> $\tau_2 = \frac{37,9+38+38,05+38,15+38+38,15+37,95}{7} = 38,03 \text{ °С}$ <p>3. Случайная составляющая погрешность от гистерезиса Δ_H (вариация Н)</p> $\Delta_H = \tau_1 - \tau_2 = 37,93 - 38,03 = 0,1 \text{ °С}$ <p>Ответ: 0,1 °С</p>	При подходе	Показания °С							Снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90	38,10	38,05	Сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0	38,15	37,95
При подходе	Показания °С																								
Снизу	37,8	37,75	38,0	38,15	37,90	38,10	38,05																		
Сверху	37,9	38	38,05	38,15	38,0	38,15	37,95																		
49	<p>Для измерения температуры человека используется медицинский термометр, который является объектом государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, поэтому в процессе эксплуатации подлежит поверке (метрологическим исследованиям).</p> <p>Качественной характеристикой физической величины является.....</p> <p>размерность размер погрешность измерения постоянство во времени</p>																								

50	<p>Для измерения температуры человека используется медицинский термометр, который является объектом государственного регулирования в области обеспечения единства измерений, поэтому в процессе эксплуатации подлежит поверке (метрологическим исследованиям).</p> <p>Внеочередную поверку средств измерений (СИ) осуществляют при их эксплуатации и хранении в случаях...</p> <p><u>утраты свидетельства о поверке</u> <u>ввода в эксплуатацию СИ после хранения более одного межповерочного интервала</u></p> <p>переаттестации обслуживающего персонала перенастройки параметров технологического процесса</p>
51	<p>Организационной основой метрологического обеспечения являются: Государственная метрологическая служба России, метрологические службы федеральных органов исполнительной власти, организаций и юридических лиц.</p> <p>Государственная метрологическая служба осуществляет деятельность под руководством Росстандарта, в нее входят: (указать сокращенную аббревиатуру метрологических служб)</p> <p>Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов – ГС...</p> <p>Государственная служба стандартизации – ГС...</p> <p>Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения земли – ГС...</p> <p>Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов – ГС...</p> <p><u>Ответ:</u> ГССД - Государственная служба стандартных справочных данных о физических константах и свойствах веществ и материалов ГСС – Государственная служба стандартизации ГСВЧ - Государственная служба времени и частоты и определения параметров вращения земли ГССО - Государственная служба стандартных образцов состава и свойств веществ и материалов</p>

3.4 Защита лабораторной работы

3.4.1 ПКв-5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения

Номер вопроса	Текст вопроса
52	Что называют физической величиной?
53	Дайте определение размерности физической величины.
54	Что такое размер физической величины?
55	Какие бывают приставки физических величин?
56	Как обозначается размерности физических величин в соответствии с международным стандартом?
57	Что такое система единиц физических величин?
58	Что такое неравномерные наблюдения?
59	Расскажите о видах ситуаций, приводящих к необходимости обработки результатов неравномерных измерений.
60	Что понимают под воспроизводимостью и сходимостью результатов наблюдений?
61	Что представляют равномерные ряды?
62	Методика измерения амплитудных и временных параметров сигналов в электронных цепях.
63	Что относят к средствам измерения?
64	Классификация методов измерения.
65	Причины возникновения погрешностей.
66	Методы измерения амплитудного, среднеквадратичного и средневывраженного значений.
67	Что представляют собой коэффициенты формы k_f и амплитуды k_a ?
68	В каких случаях проводят многократные измерения?
69	К какому виду измерений относят неравномерные наблюдения?
70	Что такое вариация показаний прибора и как ее можно определить?

71	Какие обозначения наносят на шкалы прибора?
72	Как создается успокоение в магнитоэлектрических, электродинамических и электростатических приборах?
73	Что такое чувствительность прибора?
74	Что относят к метрологическим характеристикам?
75	Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешности?
76	Что представляют собой поверка и калибровка?
77	Что понимают под точностью измерений?
78	Как оценивается погрешность при однократных измерениях при прямых измерениях?
79	В каких случаях проводят однократные измерения?
80	Что такое случайная погрешность и промах?
81	Классификация видов измерений.
82	Как нормируются погрешности приборов?
83	Какие требования по точности предъявляют к образцовому прибору?
84	Как оценивается погрешность измерения при косвенных измерениях?
85	Установите соответствие прибора требованиям того или иного класса точности.
86	Перечислите нормативно-техническую документацию по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности
87	Что такое класс точности прибора?
88	Что такое время установления показаний приборов?
89	Что понимают под систематической погрешностью?
90	Что такое межповерочный интервал?

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ПКв-5 - Способен определять номенклатуру измеряемых параметров продукции (услуг), оптимальные нормы точности измерений, выбирать необходимые средства их выполнения					
ЗНАТЬ: современные средства измерения и контроля качества для обеспечения точности измеряемых параметров продукции (услуг)	Тест	Результат тестирования	85-100% правильных ответов	отлично	Освоена (повышенный)
			75-84,99% правильных ответов	хорошо	Освоена (повышенный)
			60-74,99% правильных ответов	удовлетворительно	Освоена (базовый)
			менее 59,99% правильных ответов	неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	знание современных средств измерения и контроля качества продукции, процессов и услуг	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
УМЕТЬ: выбирать современные средства измерения и контроля для обеспечения качества продукции, процессов и услуг	Собеседование (защита лабораторной работы)	умение применять современные средства измерения и контроля качества продукции, процессов и услуг с целью анализа производственных процессов	Содержание отчёта по лабораторной работе соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Содержание отчёта по лабораторной работе не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	не зачтено	не освоена (недостаточный)
ВЛАДЕТЬ: навыками выбора средства измерений и контроля	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	не освоена (недостаточный)