

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

(подпись) Василенко В.Н.
(Ф.И.О.)

"25" 05. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством

Направленность (профиль)
Управление качеством в производственно-технологических системах

Квалификация выпускника
бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теоретическая и прикладная метрология» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 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 сферах химических и биотехнологических производств);

- 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)).

Дисциплина «Теоретическая и прикладная метрология» направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК _в -1	Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	ИД1 _{ПКв-1} – Осуществляет контроль качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации
			ИД2 _{ПКв-1} – Участвует в работах по учету и систематизации данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
			ИД3 _{ПКв-1} – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-1} – Осуществляет контроль качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий	Знает: общие подходы к обеспечению единства измерений при проведении контроля качества продукции на всех этапах жизненного цикла
	Умеет: выполнять весь комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение единства измерений при контроле качества продукции на всех этапах жизненного цикла

на соответствие требованиям нормативной документации	Владеет: навыками выбора средств измерений при контроле качества продукции на всех этапах жизненного цикла
ИД2 _{ПКв-1} – Участвует в работах по учету и систематизации данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий	Знает: понятия качества измерений, точности, достоверности, правильности, единства измерений, сходимости и воспроизводимости результатов измерений контролируемых параметров продукции
	Умеет: проводить подготовку к измерениям; устранять систематические погрешности при проведении контроля качества продукции
	Владеет: методами воспроизведения единиц физических величин на основе использования фундаментальных физических констант при контроле качества продукции на всех этапах жизненного цикла
ИД3 _{ПКв-1} – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и их своевременности их представления для государственной поверки	Знает: нормативно-правовые основы метрологической деятельности; организационные основы метрологической деятельности при проведении поверки производственного оборудования
	Умеет: проверять соответствие эталонов нормативным требованиям
	Владеет: навыками составления локальных поверочных схем навыками проведения поверки универсальных средств измерений

3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теоретическая и прикладная метрология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной.

Изучение дисциплины «Теоретическая и прикладная метрология» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Физика», «Математика», «Физические основы измерений и эталоны», «Метрология и стандартизация».

Дисциплина «Теоретическая и прикладная метрология» является предшествующей для освоения дисциплин: «Всеобщее управление качеством», «Основы технического регулирования и подтверждение соответствия продукции и услуг», «Основы технологии продуктов животного и растительного происхождения», «Квалиметрия и системы качества», для учебной практики, ознакомительной практики, производственной практики, преддипломной практики, организационно-управленческой практики, научно-исследовательской работы, а также для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	86,95	49,95	37
Лекции	33	15	18

<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	33	15	18
Лабораторные работы	33	15	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	33	15	18
Практические работы	15	15	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15	-
Консультации текущие	1,65	0,75	0,9
Консультации по курсовому проекту	2	2	-
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Вид аттестации (экзамен, зачет)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	131,25	60,25	71
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	80,25	18,25	62
Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	15	6	9
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	6	6	-
Курсовой проект (выполнение расчетов, оформление пояснительной записки, выполнение чертежей)	30	30	-
Подготовка к экзамену	33,8	33,8	-

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. ч.
5 семестр			
1.	Теоретическая метрология	Нормативно-правовое обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений. Техническое обеспечение единства измерений.	19
		Классификация эталонов. Эталоны основных единиц физических величин.	21
		Классификация средств измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.	27,25
		Установившийся режим. Переходной режим. Стационарный режим. Нестационарный режим. Статические и динамические измерения.	19
		Преобразование измерительной информации на передающем конце. Передача измерительной информации по	19

		каналу связи. Преобразование измерительной информации на приемном конце.	
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Консультация перед экзаменом</i>		2
	<i>Консультации по курсовому проекту</i>		2
	<i>Экзамен</i>		0,2
	<i>Подготовка к экзамену</i>		33,8
6 семестр			
2.	Прикладная метрология	Составляющие качества измерений: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость.	18
		Устранение систематических погрешностей перед измерениями, в процессе измерений, после проведения измерения введением поправок.	18
		Нормативное законодательство в области метрологического обеспечения. Эталонная база. Метрологические организации.	18
		Цели, задачи, функции, права и обязанности метрологических служб предприятий.	18
		Виды поверок. Основные этапы поверки (калибровки). Законодательные основы поверки (калибровки). Метрологическая экспертиза методик измерения. Требования к организации и порядку проведения метрологической экспертизы	18
		Виды поверочных схем. Правила построения поверочных схем. Элементы поверочных схем.	17
	<i>Консультации текущие</i>		0,9
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч.	Лабораторные работы, ак. ч.	Практические работы, ак. ч.	СРО, ак. ч.
5 семестр					
1.	Теоретическая метрология	15	15	15	60,25
	<i>Консультации текущие</i>	0,75			
	<i>Консультация перед экзаменом</i>	2			
	<i>Консультации по курсовому проекту</i>	2			
	<i>Экзамен</i>	0,2			
	<i>Подготовка к экзамену</i>	33,8			

6 семестр					
2	Прикладная метрология	18	18	-	71
	<i>Консультации текущие</i>				0,9
	<i>Зачет</i>				0,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч.
5 семестр			
1.	Теоретическая метрология	Нормативно-правовое обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений. Техническое обеспечение единства измерений.	2
		Классификация эталонов. Эталоны основных единиц физических величин.	3
		Классификация средств измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений	2
		Установившийся режим. Переходной режим. Стационарный режим. Нестационарный режим. Статические и динамические измерения.	4
		Преобразование измерительной информации на передающем конце. Передача измерительной информации по каналу связи. Преобразование измерительной информации на приемном конце.	4
6 семестр			
2.	Прикладная метрология	Составляющие качества измерений: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость	3
		Устранение систематических погрешностей перед измерениями, в процессе измерений, после проведения измерения введением поправок	3
		Нормативное законодательство в области метрологического обеспечения. Эталонная база. Метрологические организации	3
		Цели, задачи, функции, права и обязанности метрологических служб предприятий	3
		Виды поверок. Основные этапы поверки (калибровки). Законодательные основы поверки (калибровки). Метрологическая экспертиза методик измерения. Требования к организации и порядку проведения метрологической экспертизы	3
		Виды поверочных схем. Правила построения поверочных схем. Элементы поверочных схем	3

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических работ	Трудоемкость, ак. ч.
5 семестр			
1.	Теоретическая метрология	Расчет передаточной функции средства измерений	5
		Построение оптимальных и помехоустойчивых кодов	5
		Обеспечение единства измерений экспертными методами	5

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч.
5 семестр			
1.	Теоретическая метрология	Расчет номинальной функции преобразования средства измерений	7
		Расчет неопределенности результата измерения в установившемся режиме работы средства измерений	8
6 семестр			
2.	Прикладная метрология	Поверка весов	3
		Поверка гирь	3
		Поверка рычажных микрометров	3
		Поверка штангенциркулей	3
		Оценка соответствия рабочих эталонов	3
		Контроль гладких калибров-пробок	3

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч.
5 семестр			
1.	Теоретическая метрология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	11
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	4
		Курсовой проект (выполнение расчетов, оформление пояснительной записки, выполнение чертежей)	37,25
		Подготовка к защите по практическим работам (собеседование)	8
6 семестр			
2.	Прикладная метрология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	62
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	9

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература:

1. Лобач, О. В. Метрология : учебно-методическое пособие / О. В. Лобач, Т. С. Романова. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 67 с. - ISBN 978-5-7782-3854-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152208>
2. Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для вузов / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 92 с. - ISBN 978-5-8114-7879-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/166929>
3. Зеньков, Е. В. Метрология : учебное пособие / Е. В. Зеньков. — Иркутск : ИргУПС, 2018. - 88 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/117566>
4. Метрология : учебное пособие / Г. П. Богданов, В. Г. Исаев, О. А. Воейко, Ю. А. Клейменов. - Королёв : МГОТУ, 2018. - 224 с. - ISBN 978-5-907084-90-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/140928>
5. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 196 с. - ISBN 978-5-8114-7290-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/173059>

6.2 Дополнительная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-8574-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177835>
2. Борбаць, Н. М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум : учебное пособие / Н. М. Борбаць, Т. В. Школина, Н. Ю. Чистоклетов. - СанктПетербург : Лань, 2020. - 228 с. - ISBN 978-5-8114-4724-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142334>
3. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. - СанктПетербург : Лань, 2019. - 152 с. - ISBN 978-5-8114-3664-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121465>
4. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 144 с. - ISBN 978-5-8114-3666-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122150>
5. Статистические методы оценки качества продукции : учебное пособие / М. Ю. Полянчикова, Н. И. Егорова, А. Н. Воронцова, А. А. Кожевникова. - Волгоград : ВолгГТУ, 2019. - 128 с. - ISBN 978-5-9948-3379-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157192>
6. Марков, А. В. Методы и инструменты системы менеджмента качества : учебное пособие / А. В. Марков, Е. А. Скорнякова, Н. Ю. Ефремов. - Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. - 108 с. - ISBN 978-5-907054-03-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/122075>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

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. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488> - Загл. с экрана.

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Windows XP Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.; Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.;

КОМПАС 3DLTv12 (бесплатное ПО) <http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html>;

AdobeReaderXI (бесплатное ПО) <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>;

Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»; Microsoft Windows Server Standart 2008 Russian Academic OPEN 1 License No Level #45742802 от 29.07.2009 г. <http://eopen.microsoft.com>;

Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <http://eopen.microsoft.com>;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Alt Linux (Альт Образование 8.2), Geany, Lazarus, Qt Creator, Quanta Plus, Веб-редактор Bluefish, Среда разработки Code:Blocks, Офисный пакет Libre Office 5.4: Base, Calc, Draw, Impress, Math, Writer).

Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level # No Level #47881748 от 24.12.2010 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office Professional Plus 2007 Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 г.

<http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Visio 2007 Сублицензионный договор №42082/VRN3 От 21 августа 2013 года на право использования программы DreamSpark Electronic Software Deliver NanoCAD 5.1 Лицензионный номер NC50B-6D1FABF467CF-150394

При освоении дисциплины используются информационные справочные системы:

- Сетевая локальная БД Справочная Правовая Система КонсультантПлюс для 50 пользователей, ООО «Консультант-Эксперт» Договор № 200016222100052 от 19.11.2021;

- БД «ПОЛПРЕД Справочники» <http://www.polpred.com>, неограниченный доступ, ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Соглашение № 128 от 12.04.2017 (скан-копия).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Ауд. 522 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийной техникой.

26 рабочих мест.

Мультимедийная техника: ноутбук Acer Extensa 15,6; проектор ASER X1160Z. DPL; экран настенный 180* 180 см ScreenMedia Economy белый.

Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации-процесса.

Ауд. 529 Учебная аудитория для практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

IBM-PC Pentium12 шт.; принтер samsung M2510; принтер hp LaserJet 1300; сканер Epson Perfection 1260.

Ауд. 526 Учебная аудитория для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

20 рабочих мест.

2 горизонтальных оптиметра, 2 малых инструментальных микроскопа, 3 стенда измерительного инструмента, 6 стендов к лабораторным работам, 6 стендов-плакатов табличных данных, 2 стенда контрольных вопросов.

Ауд.527 Учебная аудитория для практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

26 рабочих мест.

Установка для формирования и измерения температур, установка для формирования и измерения испытательных величин, установка для формирования и измерения давления, лабораторный комплекс «Основы информационно - измерительной техники».

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- 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 представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
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

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		6	7
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	42	23,9	18,1
Лекции	14	6	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	6	8
Лабораторные работы	14	6	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	6	8
Практические работы	6	6	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6	-
Консультации текущие	2,1	0,9	1,2
Консультации по курсовому проекту	2	2	-
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Рецензирование контрольной работы	1,6	0,8	0,8
Вид аттестации (экзамен, зачет)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	199,3	113,3	86
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	119,3	53,3	66
Подготовка к лабораторным работам	20	10	10
Подготовка к практическим работам	10,8	10,8	-
Курсовой проект (выполнение расчетов, оформление пояснительной записки, выполнение чертежей)	30	30	-
Выполнение контрольной работы	18,4	9,2	9,2
Подготовка к экзамену/зачету	10,7	6,8	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МЕТРОЛОГИЯ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК _в -1	Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	ИД1 _{ПКв-1} – Осуществляет контроль качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации
			ИД2 _{ПКв-1} – Участвует в работах по учету и систематизации данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
			ИД3 _{ПКв-1} – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-1} – Осуществляет контроль качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий на соответствие требованиям нормативной документации	Знает: общие подходы к обеспечению единства измерений при проведении контроля качества продукции на всех этапах жизненного цикла
	Умеет: выполнять весь комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на обеспечение единства измерений при контроле качества продукции на всех этапах жизненного цикла
	Владеет: навыками выбора средств измерений при контроле качества продукции на всех этапах жизненного цикла
ИД2 _{ПКв-1} – Участвует в работах по учету и систематизации данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий	Знает: понятия качества измерений, точности, достоверности, правильности, единства измерений, сходимости и воспроизводимости результатов измерений контролируемых параметров продукции
	Умеет: проводить подготовку к измерениям; устранять систематические погрешности при проведении контроля качества продукции
	Владеет: методами воспроизведения единиц физических величин на основе использования фундаментальных физических констант при контроле качества продукции на всех этапах жизненного цикла
ИД3 _{ПКв-1} – Проводит контроль производственного оборудования, состояния контрольно-измерительных средств и своевременности их представления для государственной поверки	Знает: нормативно-правовые основы метрологической деятельности; организационные основы метрологической деятельности при проведении поверки производственного оборудования
	Умеет: проверять соответствие эталонов нормативным требованиям
	Владеет: навыками составления локальных поверочных схем навыками проведения поверки универсальных средств измерений

2 Паспорт оценочных средств по дисциплине

№	Разделы дисциплины	Индекс	Оценочные средства	Технология/процедура
---	--------------------	--------	--------------------	----------------------

п/п		контролируемой компетенции (или ее части)	наименование	№№ заданий	оценивания (способ контроля)
5 семестр					
1	Теоретическая метрология	ПК _в -1	тест	1-5	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	58-69	Проверка преподавателем Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Лабораторные работы (<i>собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>)	32-43	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			кейс-задания (для экзамена)	28	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
		ПК _в -1	тест	6-18	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для экзамена)	70-81	Проверка преподавателем Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Практические работы (<i>собеседование, вопросы к защите практических работ</i>)	44-50	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			кейс-задания (для экзамена)	29-30	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

			Курсовой проект	101-110	Проверка преподавателем Отметка в системе 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% - хорошо; 85-100% - отлично.
6 семестр					
2	Прикладная метрология	ПК _в -1	тест	19-27	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
			Собеседование (вопросы для зачета)	82-100	Проверка преподавателем Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»
			Лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	51-57	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
			кейс-задания (для зачета)	31	Отметка «неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

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 и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена). Экзамен проводится в виде тестового задания.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

3.1 Тесты (тестовые задания)

ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
5 семестр	
1	Что относится к основным физическим величинам международной системы СИ (укажите несколько вариантов ответов)? а) сила электрического тока, термодинамическая температура, плоский угол б) световой поток, мощность, длина, время, частота в) длина, масса, время, сила электрического тока, термодинамическая температура ко-

	<p>личество вещества, сила тока г) частота, сила, вес, энергия д) плоский угол, телесный угол</p>
2	<p>Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением: а) диапазон показаний б) диапазон измерения в) погрешность</p>
3	<p>Как называется отношение изменения сигнала на выходе измерительного прибора к вызывающему его изменению измеряемой величины: а) диапазон измерения б) чувствительность в) диапазон показаний</p>
4	<p>Производные единицы Системы СИ является: а) метр б) герц в) секунда г) килограмм д) моль</p>
5	<p>Что относится к дополнительным единицам физических величин международной системы СИ? а) стерадиан, метр б) радиан, стерадиан в) Килограмм, стерадиан г) радиан, секунда д) стерадиан, моль</p>
6	<p>Калибровка — это.... 1) совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям 2) совокупность основополагающих нормативных документов, предназначенных для обеспечения единства измерений с требуемой точностью 3) совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений 4) совокупность операций, выполняемых в целях стандартизации средств измерений</p>
7	<p>Какие средства измерений представляют собой совокупность измерительных преобразователей и отсчетного устройства: 1) вещественные меры 2) индикаторы 3) измерительные приборы 4) измерительные системы</p>
8	<p>Как называется качественная характеристика физической величины: 1) размерность 2) величина 3) единица физической величины 4) значение физической величины 5) размер</p>
9	<p>Укажите виды измерений по количеству измерительной информации (укажите несколько вариантов ответов): 1) однократные 2) динамические 3) косвенные 4) многократные 5) прямые 6) статические</p>
10	<p>_____ погрешность разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины Абсолютная</p>
11	<p>Укажите способы подтверждения пригодности средства измерения к применению (укажите несколько вариантов ответов): 1) выдача свидетельства о поверке</p>

	<p>2) выдача свидетельства об утверждении типа</p> <p>3) нанесение знака поверки</p> <p>4) нанесение знака утверждения типа</p> <p>5) выдача извещения о непригодности</p>
12	<p>Укажите виды измерений по способу получения информации (укажите несколько вариантов ответов):</p> <p>1) совместные</p> <p>2) динамические</p> <p>3) однократные</p> <p>4) косвенные</p> <p>5) многократные</p> <p>6) прямые</p> <p>7) совокупные</p>
13	<p>Укажите виды измерений по количеству измерительной информации (укажите несколько вариантов ответов):</p> <p>1) динамические</p> <p>2) косвенные</p> <p>3) многократные</p> <p>4) однократные</p>
14	<p>_____ измерения, при которых число измерений равняется числу измеряемых величин.</p> <p>Однократные</p>
15	<p>Укажите нормированные метрологические характеристики средств измерений (укажите несколько вариантов ответов):</p> <p>1) порог измерений</p> <p>2) воспроизводимость</p> <p>3) диапазон показаний</p> <p>4) точность измерений</p> <p>5) единство измерений</p> <p>6) погрешность</p>
16	<p>Укажите виды измерений по способу получения информации (укажите несколько вариантов ответов):</p> <p>1) совместные</p> <p>2) динамические</p> <p>3) однократные</p> <p>4) косвенные</p> <p>5) многократные</p> <p>6) прямые</p> <p>7) совокупные</p>
17	<p>Какие требования предъявляются к эталонам:</p> <p>1) размерность</p> <p>2) неизменность</p> <p>3) точность</p> <p>4) воспроизводимость</p> <p>5) погрешность</p> <p>6) сличаемость</p>
18	<p>Укажите задачи метрологии (укажите несколько вариантов ответов):</p> <p>1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью</p> <p>2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности</p> <p>3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и нормативной базы</p> <p>4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их</p>
<p>ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	
<p>6 семестр</p>	
19	<p>Кто осуществляет метрологический контроль в рамках нормоконтроля?</p> <p>специально подготовленные в области метрологии нормоконтролеры</p> <p>отдел технического контроля</p> <p>отдел качества</p>

	инженер-метролог
20	Государственный метрологический надзор производится на предприятиях и в организациях собственности независимо от их подчиненности и форм
21	Что не входит в метрологическую экспертизу технической документации? поверка средств измерения
22	Документ, который устанавливает соподчинение СИ, участвующих в передаче размера единицы от эталона к рабочим СИ с указанием методов и погрешности при передаче, называется_____ поверочной схемой
23	_____ измерений — это повторяемость результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами, разными операторами, в разное время, но приведенных к одним и тем же условиям измерений (температуре, давлению, влажности _____ и _____ др.). Воспроизводимость результатов
24	Аттестация методики выполнения измерений (МВИ) — процедура установления и подтверждения соответствия МВИ предъявляемым к ней _____. метрологическим требованиям
25	_____ анализ и оценка правильности установления и соблюдения метрологических требований применительно к объекту, подвергаемому экспертизе. Метрологическая экспертиза
26	Основной целью метрологической экспертизы чертежей простейших деталей является обеспечение достоверности _____. измерительного контроля
27	Осуществляют метрологический контроль путем проверки _____. технической документации

3.2 Кейс-задания к экзамену

ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием

Номер вопроса	Текст задания
5 семестр	
28	Термоэлектрический преобразователь ТХА-9310 выпускают трех классов точности: А, В и С. Пределы допускаемых погрешностей составляют: $\Delta A = 0,004 \cdot t$, $\Delta B = 0,0075 \cdot t$, $\Delta C = 0,015 \cdot t$ (t – текущая температура). Необходимо определить значения пределов допускаемых абсолютных погрешностей для преобразователей этих классов точности при результате измерения температуры $t = 200 \text{ }^\circ\text{C}$. Решение $\Delta A = \pm(0,004 \cdot 200) = \pm 0,8 \text{ }^\circ\text{C}$, аналогично $\Delta B = \pm 1,5 \text{ }^\circ\text{C}$, $\Delta C = \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$.
29	Амперметр с диапазоном измерения – 50...+ 50 А имеет класс точности, равный 0,02/0,01. Необходимо определить, чему равна сила тока в цепи при показании 25,625 А. Решение Класс точности прибора указывает на нормирование пределов допускаемой относительной погрешности прибора. Вначале определим значение этих пределов по формуле $\delta = \pm (\Delta/x) \cdot 100\% = \pm [c+d (X_k/x - 1)]$, где (c = 0,02, d = 0,01, $X_k = 50 \text{ A}$). $\delta = \pm [0,02 + 0,01((50/25,625) - 1)] = \pm 0,03$ Затем вычислим пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\Delta = \pm (0,03 \cdot 25,625) = \pm 0,0077 \text{ A}$
30	Определить пределы инструментальных абсолютной и относительной погрешностей измерения тока $I = 67 \text{ mA}$, если измерения проводились магнитоэлектрическим миллиамперметром с нулем в начале шкалы, классом точности 1,0 и пределом измерения $A = 100 \text{ mA}$. Решение Для магнитоэлектрического миллиамперметра класс точности определяется значением максимальной приведенной погрешности, т.е. $\gamma = 1,0 \%$. Так как

	$\gamma \pm \frac{\Delta}{X_n} 100\%$
	то предел инструментальной абсолютной погрешности
	$\Delta = \frac{\gamma \cdot X_n}{100\%}$
	Миллиамперметр имеет равномерную шкалу с нулем в начале шкалы и поэтому $X_n = A = 100 \text{ мА}$
	$\Delta = \pm \frac{1,0\% \cdot 100 \text{ мА}}{100\%} = \pm 1,0 \text{ мА}$
	Предел инструментальной относительной погрешности
	$\delta = \pm \frac{1,0 \text{ мА}}{67 \text{ мА}} 100\% \approx \pm 1,5 \%$

3.3 Кейс-задания к зачету

ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

Номер вопроса	Текст задания
6 семестр	
31	<p>Определить инструментальную абсолютную погрешность измерения сопротивления $R_x = 200 \text{ кОм}$ с помощью комбинированного прибора, если он имеет класс точности 4,0, длину рабочей части шкалы $L = 80 \text{ мм}$, отметке 200 кОм соответствует длина шкалы $l = 40 \text{ мм}$.</p> <p>Решение</p> <p>В комбинированном приборе используется магнитоэлектрический омметр, причем шкала прибора при измерении сопротивлений неравномерная. Инструментальная относительная погрешность измерения сопротивления δ_{R_x} с помощью таких омметров вычисляется через их класс точности по формуле</p> $\delta_{R_x} = \pm (\gamma \cdot L / l)$ $\delta_{R_x} = \pm (4,0 \cdot 80 / 40) = \pm 8,0 \%$ <p>С другой стороны,</p> $\delta_{R_x} = \pm (\Delta_{R_x} / R_x) 100 \%$ <p>Где Δ_{R_x} – инструментальная абсолютная погрешность измерения сопротивления Тогда $\Delta_{R_x} = \pm (\delta_{R_x} / R_x) / 100 = \pm (8,0 \cdot 200) / 100 = \pm 16 \text{ (кОм)}$</p>

3.4 Защита по лабораторной работе

ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

Номер вопроса	Текст вопроса по лабораторной работе
5 семестр	
32	Перечислите классификацию физических величин
33	Расскажите про Международную систему СИ
34	Прямые, косвенные и совместные измерения
35	Перечислите основные метрологические характеристики средств измерения
36	Определение погрешности средств измерений
37	Обработка неравномерных рядов наблюдения
38	Обработка результатов однократных измерений
39	Обработка результатов многократных измерений

40	Что представляет собой методика выполнения измерений?
41	Что представляет собой методика аттестации испытательного оборудования?
42	Чем отличается методика выполнения измерений от методики аттестации испытательного оборудования?
43	Метрологическая аттестация технических средств, оборудования и материалов
Номер вопроса	Текст вопросов по лабораторной работе
5 семестр	
58	Что называется погрешностью измерения?
59	Какие причины возникновения грубой погрешности (промаха)?
60	Как можно исключить грубые погрешности?
61	Как определить присутствие в выборке грубых погрешностей при однократных и многократных измерениях?
62	Какой критерий для определения наличия систематических погрешностей следует использовать при проведении многократных измерений, состоящих из нескольких серий?
63	Что такое вариационный ряд, как можно его получить?
64	Как применить критерий Романовского для исключения из выборки промахов?
65	Для получения более объективного результата по исключению грубых погрешностей при числе измерений более 20, какой следует выбрать критерий?
66	С помощью какого критерия можно выявить источники возникновения систематических погрешностей?
67	В чем заключается общий смысл статистических гипотез для обнаружения погрешностей?
68	Можно ли устранить постоянную систематическую погрешность путем увеличения числа измерений? Ответ обосновать.
69	По какому принципу выбираются нужные критерии при обнаружении грубых погрешностей?
70	Какие виды поверок Вы знаете?
71	Каковы особенности проведения однократных измерений?
72	Законодательные основы поверки (калибровки).
73	Что такое поверка средств измерений?
74	Сформулируйте правила суммирования систематических погрешностей.
75	Каким образом находят искомые величины при косвенном измерении?
76	В каких случаях используются точечные и интервальные оценки погрешностей измерений?
77	По каким формулам вычисляются средние квадратические отклонения результатов косвенных измерений для случаев зависимых и независимых частных погрешностей?
78	Что понимается под «эффективным» числом степеней свободы распределения Стьюдента при косвенных измерениях?
79	Опишите алгоритм обработки результатов косвенных измерений.
80	Приведите примеры форм представления характеристик погрешностей и записи результатов измерений.
81	По какой формуле определяется частная случайная погрешность косвенного измерения?
82	Что такое погрешность средства измерений?
83	Что такое основная и дополнительная погрешности средств измерений?
84	Какие существуют формы представления погрешностей средств измерений?
85	Какие существуют правила выбора нормирующего значения X_N ?
86	Как регламентируются способы нормирования и формы выражения пределов допускаемых погрешностей?
87	Что такое класс точности средства измерения и чем он определяется?
88	Как обозначаются классы точности?

89	Перечислите виды кодирования параметров резисторов.
90	Какие параметры характеризуют резисторы?
91	Какие параметры характеризуют конденсаторы?
92	Перечислите виды кодирования информации конденсаторов.
93	Как на принципиальных электрических схемах у резисторов указывается мощность рассеяния?

3.6 Собеседование (зачет)

ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

Номер вопроса	Текст вопросов по лабораторной работе
6 семестр	
94	Какой принцип положен в основу цветовой маркировки резисторов?
95	Какой принцип положен в основу цветовой кодировки конденсаторов?
96	Как считывается информация о параметрах резистора с цветовой кодировкой?
97	Какая цифра (цвет) в пятицветовом коде резистора соответствует множителю?
98	Какая цифра (цвет) в четырехцветовом коде соответствует допуску отклонений?
99	Как считывается информация о параметрах конденсатора с цветовой кодировкой?
100	Какую цель преследует кодирование информации на радиокомпонентах?

3.7 Курсовой проект (примерные темы к курсовому проекту)

<i>ПКв-1 Способен проводить контроль на всех этапах жизненного цикла продукции или услуги и анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</i>	
101	Расчет трубы Далла при измерении расхода газовой смеси для производства карамели.
102	Расчет цилиндрического сопла при измерении расхода жидкости для производства йогурта.
103	Расчет сегментной диафрагмы при измерении расхода газовой смеси для производства пряников.
104	Расчет сопло полукруга при измерении расхода газовой смеси для производства макарон.
105	Расчет трубки Пито при измерении расхода газовой смеси для производства мармелада.
106	Расчет кольцевой диафрагмы при измерении расхода газовой смеси для производства хлеба.
107	Расчет диафрагмы с фланцевым способом отбора давления при измерении расхода жидкости для производства молока.
108	Расчет трубы Вентури при измерении расхода газовой смеси для производства батона.
109	Расчет диафрагмы с угловым способом отбора давления при измерении расхода жидкости для производства кефира.
110	Расчет сопло стандартного при измерении расхода жидкости для производства пива.

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, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплины.

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

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
<p>УК-2 - способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ИД1_{УК-2} – Определяет (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели</p>					
5 семестр					
Знает	Знание основных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Изложение основных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Изложены основные задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не изложены основные задачи, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Умеет	Защита лабораторной работы	Демонстрирует умение определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Самостоятельно демонстрирует умение определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9;	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не правильно демонстрирует умение определять (исходя из действующих правовых норм) совокупность взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)
Владеет	Кейс-задания	Демонстрация навыков определения совокупности взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Приведена демонстрация навыков определения совокупности взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9;	Освоена (базовый)
			Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100.	Освоена (повышенный)	
			Не приведена демонстрация навыков определения совокупности взаимосвязанных задач, решение которых обеспечивает достижение поставленной цели	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)

			ставленной цели		
ПКв -1 - способность проводить измерения и контроль параметров продукции и технологических процессов, участвовать в проведении мероприятий по поверке (калибровке) средств измерений ИД1 _{ПКв-1} – Принимает участие в подготовке к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров, в выполнении измерений и обработке их результатов ИД2 _{ПКв-1} – Принимает участие в мероприятиях по поверке (калибровке) средств измерений					
Знает	Знание основных этапов по поверке (калибровке) средств измерений	Изложение основных этапов по поверке (калибровке) средств измерений	Изложены основные этапы по поверке (калибровке) средств измерений .	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)
			Не изложены этапы по поверке (калибровке) средств измерений.	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)
Умеет	Защита лабораторный (практической) работы	Демонстрирует умение проводить поверку (калибровку) средств измерений	Самостоятельно демонстрирует умение проводить поверку (калибровку) средств измерений	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9;	Освоена (базовый)
			Не правильно демонстрирует умение проводить поверку (калибровку) средств измерений	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)
Владеет	Кейс-задания	Демонстрация навыков по поверке (калибровке) средств измерений	Приведена демонстрация навыков по поверке (калибровке) средств измерений	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9	Освоена (базовый)
			Не приведена демонстрация навыков по поверке (калибровке) средств измерений	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)
6 семестр					
ПКв-3 - способность участвовать в проведении экспертизы технической документации					

ИД1_{ПКв-3} – Знает метрологические термины, наименования измеряемых величин и обозначения их единиц

Знает	Знание метрологических терминов, наименование измеряемых величин и обозначения их единиц	Изложение основных терминов, наименование измеряемых величин и обозначения их единиц	Изложены основные метрологические термины, наименование измеряемых величин и обозначения их единиц.	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)	
				Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)	
			Не основные метрологические термины, наименование измеряемых величин и обозначения их единиц.	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)	
Умеет	Защита лабораторной работы	Демонстрирует умение применять метрологические термины, наименования измеряемых величин и обозначения их единиц	Самостоятельно демонстрирует умение применять метрологические термины, наименования измеряемых величин и обозначения их единиц	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно /60-74,9	Освоена (базовый)	
			Не правильно демонстрирует умение применять метрологические термины, наименования измеряемых величин и обозначения их единиц	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)	
Владеет	Кейс-задания	Демонстрация навыков применения метрологических терминов, наименованиями измеряемых величин и обозначением их единиц	Приведена демонстрация навыков наблюдения, сравнительного анализа, исторического и экспериментального моделирования воздействия антропогенных и экономических факторов на живые объекты	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9	Освоена (базовый)	
			Не приведена демонстрация навыков применения метрологических терминов, наименованиями измеряемых величин и обозначением их единиц	Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)	
				Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)	
	Курсовая работа			Выполнена курсовая работа по применению метрологических терминов, наименованиями измеряемых величин и обозначением их единиц и экономических факторов на живые объекты	Зачтено/ 60-100; Удовлетворительно/60-74,9	Освоена (базовый)
					Хорошо/75-84,9; Отлично/85-100	Освоена (повышенный)
				Не выполнена курсовая работа по применению метрологических терминов, наименованиями измеряемых величин и обозначением их единиц и экономических факторов на живые объекты	Не зачтено/ 0-59	Не освоена (недостаточный)