

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

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

"_30_" _____ 05 _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Метрология, стандартизация и сертификация

Направление подготовки
15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль) подготовки
Компьютерные и цифровые технологии в машиностроении

Квалификация выпускника
Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- 28 Производство машин и оборудования;
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности (проектно-конструкторский; научно-исследовательский; производственно-технологический) типа.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности (15.03.03 Прикладная механика).

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

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	ИД1 _{опк-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
			ИД2 _{опк-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности	Знает: организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений; нормативно-правовые акты, регулирующие профессиональную деятельность
	Умеет: определять категории и виды стандартов; методику анализа соответствия выполнения технологических операций на предприятии в соответствии с требованиями нормативных документов
	Имеет навыки: применять нормативно-правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ИД2 _{опк-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает: порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации; нормативно-технические и руководящие материалы в области технологичности; требования нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской документации
	Умеет: выбирать средства для проектирования технологических процессов в соответствии с техническим заданием, разрабатывать технологическую документацию
	Имеет навыки: работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к блоку 1 ОП и ее базовой части. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Математика»; «Физика»; «Компьютерная и инженерная графика».

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является предшествующей для освоения дисциплин: «Детали машин и основы конструирования»; «Теория машин и механизмов», для проведения следующих практик: учебной, ознакомительной; учебной, научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	47,35	47,35
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
Контроль и прием курсовой работы	1,5	1,5
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	60,65	60,65
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	15	15
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	11	11
Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	7,65	7,65
Курсовая работа	27	27

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
1	Физические величины, методы и средства их измерений	Предмет метрологии. Основные условия измерений и результат. Качество измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды измерений. Методы измерений. Средства измерений для применения в профессиональной деятельности. Эталоны. Метрологические показатели средств измерений.	13,65
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	Погрешности измерений. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений.	15

		измерений. Выбор средств измерений по точности.	
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Технические основы ОЕИ. Метрологическая служба и ее деятельность. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы и т.п.). Государственный метрологический надзор.	8
4	Взаимозаменяемость	Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Посадки в типовых соединениях. Система допусков и посадок для подшипников качения. Резьбовые и шлицевые соединения. Допуски зубчатых и червячных передач. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей.	40
5	Стандартизация	Стандартизация в РФ. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов и категории нормативных документов. Технические регламенты Таможенного союза. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.	15
6	Сертификация	Термины и определения по сертификации. Порядок сертификации. Перечень показателей, подлежащих подтверждению обязательной сертификации. Схемы сертификации и декларирования. Системы сертификации. Декларирование соответствия Таможенного союза ЕАЭС. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	14
7	Консультации текущие		0,75
8	Зачет		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	Практические занятия (ПЗ), ак. ч	Лабораторные работы (ЛР), ак. ч	СРО, ак. ч
1	Физические величины, методы и средства их измерений	4	-	4	5,65
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	1	-	4	10
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	2	-	2	4
4	Взаимозаменяемость	3		12	25
5	Стандартизация	3	-	4	8
6	Сертификация	2	-	4	8
	Консультации текущие				0,75
	Зачет				0,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
-------	---------------------------------	-----------------------------	---------------------

1	Физические величины, методы и средства их измерений	Предмет метрологии. Основные условия измерений и результат. Качество измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды измерений. Методы измерений.	2
		Средства измерений для применения в профессиональной деятельности. Эталоны. Метрологические показатели средств измерений.	2
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	Погрешности измерений. Обработка результатов однократных измерений.	0,5
		Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.	0,5
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Технические основы ОЕИ. Метрологическая служба и ее деятельность. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы и т.п.). Государственный метрологический надзор.	2
4	Взаимозаменяемость	Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Посадки в типовых соединениях. Система допусков и посадок для подшипников качения. Резьбовые и шлицевые соединения. Допуски зубчатых и червячных передач. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей	3
5	Стандартизация	Стандартизация в РФ. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов и категории нормативных документов. Технические регламенты Таможенного союза.	2
		Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация.	1
6	Сертификация	Термины и определения по сертификации. Порядок сертификации. Перечень показателей, подлежащих подтверждению обязательной сертификации. Схемы сертификации и декларирования. Системы сертификации. Декларирование соответствия Таможенного союза ЕАЭС. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.	2

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Физические величины, методы и средства их измерений	Прямые, косвенные и совместные измерения	2
		Исследование основных метрологических характеристик средств измерения давления	2
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	Погрешности измерений. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений	2
		Выбор средств измерений по точности. Методы контроля качества изделий.	2
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы и т.п.)	2

4	Взаимозаменяемость	Расчет точностных параметров стандартных соединений. Выбор посадок в системе отверстия и вала	2
		Изучение измерительных приборов	2
		Контроль отверстий индикаторными приборами	2
		Контроль детали рычажными скобами	2
		Контроль элементов цилиндрических зубчатых колес	2
		Оптиметры	2
5	Стандартизация	Виды стандартов. Изучение документации для создания системы менеджмента качества на предприятии	2
		Технические регламенты Таможенного союза	2
6	Сертификация	Изучение порядка и правил сертификации в РФ. Сертификация технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов	2
		Изучение схем сертификации	2

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Физические величины, методы и средства их измерений	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	1,65
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение расчетов для курсовой работы	2
		Оформление текста курсовой работы	2
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	1
		Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование)	1
4	Взаимозаменяемость	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение расчетов для курсовой работы	

		Оформление текста курсовой работы Выполнение чертежей	6 6 7
5	Стандартизация	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Подготовка к решению кейс-задания Выполнение чертежей	1 2 2 1 2
6	Сертификация	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) Изучение материалов, изложенных в лекциях(собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2 2 2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Левина, Т. Ю. Метрология и стандартизация : учебное пособие / Т. Ю. Левина, У. М. Курако. — Саратов : Вавиловский университет, 2022. — 67 с. — ISBN 978-5-6048785-9-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288248>

2. Снежко, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. А. Снежко. — Железногорск : СПСА, 2023. — 199 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331424>

3. Руководство по выполнению курсовой работы (проекта) для дисциплин «Взаимозаменяемость и нормирование точности», «Метрология, стандартизация и сертификация» : учебное пособие / О. П. Дворянинова [и др.] ; ВГУИТ, Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 63 с.

4. Взаимозаменяемость и нормирование точности : лабораторный практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина, О. А. Орловцева; ВГУИТ, Воронеж : ВГУИТ, 2018. — 128 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Стандартизация и сертификация : учебное пособие / составитель Р. Г. Раджабов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148570>

2. 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>

3. 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.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2033>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Клейменова, Н.Л. Метрология и стандартизация [Электронный ресурс] : задания к контрольной работе / Воронеж. Гос. Универ. Инж. Технол.; сост. Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 26 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1576>. - Загл. с экрана.

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 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».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
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. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license

Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет); помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью); библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет); компьютерные классы. Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки.

Аудитории для проведения учебных занятий, в том числе в форме практической подготовки включают в себя:

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. Комплект мебели для учебного процесса на 26 рабочих мест. Мультимедийная техника: ноутбук AcerExtensa 15,6; проектор ASER X1160Z. DPL;экран настенный 180*180 смScreenMediaEconomy белый. Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации процесса.

Ауд.527 Учебная аудитория для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мебели для учебного процесса на 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».

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

Дополнительно для самостоятельной работы обучающихся используются читальные залы ресурсного центра ВГУИТ оснащенные компьютерами со

свободным доступом в сеть Интернет и библиотечным и информационно-справочным системам.

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».

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	ИД1 _{ОПК-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности
			ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Содержание разделов дисциплины. Предмет метрологии. Основные условия измерений и результат. Качество измерений. Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI. Виды измерений. Методы измерений. Средства измерений для применения в профессиональной деятельности. Эталоны. Метрологические показатели средств измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Выбор средств измерений по точности. Технические основы ОЕИ. Метрологическая служба и ее деятельность. Научно-методические и правовые основы ОЕИ. Техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы и т.п.). Государственный метрологический надзор. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Посадки в типовых соединениях. Система допусков и посадок для подшипников качения. Резьбовые и шлицевые соединения. Допуски зубчатых и червячных передач. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Стандартизация в РФ. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов и категории нормативных документов. Технические регламенты Таможенного союза. Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация. Термины и определения по сертификации. Порядок сертификации. Перечень показателей, подлежащих подтверждению при обязательной сертификации. Схемы сертификации и декларирования. Системы сертификации. Декларирование соответствия Таможенного союза ЕАЭС. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

Метрология, стандартизация и сертификация

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	ИД-1 _{ОПК-2} - Использует нормативно-правовые акты в профессиональной деятельности
			ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ОПК-5} – Применяет нормативно-техническую документацию в профессиональной деятельности	Знает: организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений; нормативно-правовые акты, регулирующие профессиональную деятельность
	Умеет: определять категории и виды стандартов; методику анализа соответствия выполнения технологических операций на предприятии в соответствии с требованиями нормативных документов
	Имеет навыки: применять нормативно-правовые акты и оформлять специальную документацию в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ИД2 _{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Знает: демонстрирует знание порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации в области стандартизации и сертификации; знание нормативно-технических и руководящих материалов в области технологичности; требования нормативно-технических и руководящих материалов по оформлению технологической и конструкторской документации
	Умеет: выбирать средства для проектирования технологических процессов в соответствии с техническим заданием, разрабатывать технологическую документацию
	Имеет навыки: работы со справочной литературой, соблюдает требования стандартов, норм и правил

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Физические величины, методы и средства их измерений	ОПК-5	тест	70-72	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ
			собеседование (зачет)	1-8,13	
			лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	52,53,55	

			кейс-задания	46	Проверка кейс-задания
2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	ОПК-5	тест собеседование (зачет) лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	73-75,78 9-12 54,56,57 47	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ Проверка кейс-задания
3	Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)	ОПК-5	тест собеседование (зачет) лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	76,77 14-18,23-26 58 48	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ Проверка кейс-задания
4	Взаимозаменяемость	ОПК-5	тест собеседование (зачет) лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания курсовая работа	79-81 19-22 59-64 49 88-100	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ Проверка кейс-задания Проверка курсовой работы
5	Стандартизация	ОПК-5	тест собеседование (зачет) лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	82-84 27-35 65-67 50	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ Проверка кейс-задания
6	Сертификация	ОПК-5	тест собеседование (зачет) лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) кейс-задания	85-87 36-45 68,69 51	Компьютерное тестирование Контроль преподавателем Защита лабораторных работ Проверка кейс-задания

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 (зачет).

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.

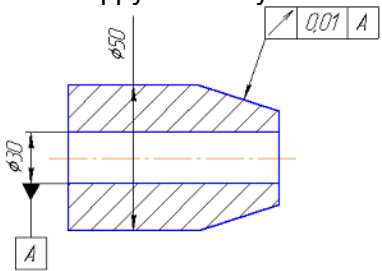
3.1 Собеседование (зачет)

ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Предмет метрологии. Физические величины
2	Система единиц физических величин. Международная система единиц SI
3	Условия измерений и результат. Качество измерений
4	Виды измерений
5	Шкалы измерений
6	Методы измерений
7	Средства измерений
8	Метрологические показатели средств измерений
9	Погрешности измерений, их классификация
10	Обработка результатов однократных измерений
11	Обработка результатов многократных измерений
12	Выбор средств измерений по точности
13	Классификация эталонов
14	Поверка средств измерений
15	Калибровка, юстировка, эксплуатация и ремонт средств измерений
16	Поверочные схемы
17	Метрологическая служба и ее деятельность
18	Международные и региональные организации по метрологии
19	Единая система допусков и посадок (ЕСДП)
20	Допуски формы и расположения поверхностей
21	Шероховатость поверхностей
22	Посадки в типовых соединениях
23	Метрологическое обеспечение предприятия
24	ФЗ «Об обеспечении единства измерений»
25	Государственный метрологический контроль и надзор
26	Метрологическая экспертиза
27	Цели, задачи, принципы и функции стандартизации
28	Национальная система стандартизации РФ
29	Комплексы стандартов
30	Виды стандартов
31	Категории нормативных документов
32	Международная стандартизация
33	Национальные организации по стандартизации зарубежных стран
34	Методы стандартизации
35	Региональная стандартизация
36	Цели и принципы сертификации
37	Правовые основы сертификации
38	Органы по сертификации
39	Порядок проведения сертификации продукции
40	Характер и формы подтверждения соответствия
41	Схемы подтверждения соответствия продукции
42	Системы сертификации
43	Добровольная сертификация услуг
44	Порядок сертификации систем менеджмента качества
45	Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий

3.2 Кейс-задания к зачету

ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Кейс-задания
46	<p>Работа определяется по уравнению $A = Fl$, где сила $F = ma$, m – масса, a - ускорение, l - длина перемещений. Укажите размерность работы A.</p> <p>L^2M MT^{-2} L^3MT^{-2} L^2MT^{-2}</p> <p>Решение: $A = mal$, $[A] = [кгм/с^2 м] = L^2MT^{-2}$</p>
47	<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 случайно 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>
48	<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>
49	<p>Расшифруйте условные обозначения, показанные на рисунке.</p>  <p>Допуск перпендикулярности оси отверстия $\Phi 50H8$ относительно оси отверстия $\Phi 30H9$ равен 0,05 мм</p>
50	<p>Индивидуальный предприниматель Петрова А. И. по техническому регламенту производит продукцию, подлежащую декларированию. В целях экономии средств на испытания производители решили объединиться и открыть свою испытательную лабораторию. Объем партии производимой продукции у Петровой А. И. – 200 изделий. Процедуру обязательного подтверждения соответствия устанавливает федеральный закон ...</p> <p>«О техническом регулировании» «О защите прав потребителя» «О сертификации продукции и услуг» «О стандартизации»</p>

51	<p>Индивидуальный предприниматель Петрова А. И. по техническому регламенту производит продукцию, подлежащую декларированию. В целях экономии средств на испытания производители решили объединиться и открыть свою испытательную лабораторию. Объем партии производимой продукции у Петровой А. И. – 200 изделий. Для проведения испытаний продукции в целях подтверждения соответствия необходимо любую лабораторию ...</p> <p>аккредитовать открыть идентифицировать укомплектовать</p>
----	--

3.3 Защита по лабораторной работе


ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Текст вопросов по лабораторной работе
52	Прямые, косвенные и совместные измерения
53	Исследование основных метрологических характеристик средств измерения
54	Определение погрешности средств измерений
55	Обработка неравномерных рядов наблюдения
56	Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений
57	Выбор средств измерений по точности
58	Техническая документация (графики работ, инструкции, планы, сметы и т.п.)
59	Изучение измерительных приборов. Выбор посадок в системе отверстия и вала
60	Определение шероховатости поверхности
61	Контроль элементов цилиндрических зубчатых колес
62	Оптиметры
63	Контроль отверстий индикаторными приборами
64	Контроль детали рычажными скобами
65	Критерии выбора параметрических рядов. Определение и назначение предпочтительных чисел
66	Виды стандартов
67	Технические регламенты
68	Изучение порядка и правил сертификации в РФ
69	Изучение схем сертификации пищевой промышленности

3.4 Тесты (тестовые задания к зачету)

ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
70	<p>Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии с реализованным принципом измерений называется _____ измерений.</p> <p>методом способом правилом видом</p>
71	<p>В системе SI буквой N обозначают ...</p> <p>количество вещества силу света давление частоту вращения</p>
72	<p>Измерения физической величины, принимаемой за неизменную на протяжении времени измерения, являются _____ измерениями.</p> <p>Ответ: статическими</p>
73	<p>Знак «0,5» на шкале прибора означает, что класс точности определяется по _____ погрешности.</p>

	относительной суммарной абсолютной приведенной
74	Погрешность измерения, выраженная в единицах измеряемой величины, называется ... относительной абсолютной систематической случайной
75	Согласно ГОСТу 8.401-80 условный знак  на шкале прибора означает, что класс точности определяется по предельной основной _____ погрешности. Ответ: относительной
76	Состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражены в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимых первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы, называется ... единством измерений стандартизацией средств измерений унификацией единиц физических величин обеспечением единства измерений
77	Основные задачи, права и обязанности метрологических служб государственных органов правления и юридических лиц независимо от формы собственности определены в ... законе «О защите прав потребителей» правилах по проведению сертификации систем качества законе «О техническом регулировании» правилах по метрологии ПР 50-732-93
78	Класс точности прибора не выражается пределом допускаемой _____ погрешности. основной дополнительной инструментальной субъективной
79	Основным называется вал, у которого $es = 0$ $ei = 0$ $ es = ei $ es и ei – отрицательные величины
80	Знак  , указанный на чертеже, означает... допуск параллельности образующих цилиндрической поверхности допуск круглости допуск цилиндричности суммарное отклонение формы и расположения цилиндрической поверхности
81	Частным случаем отклонения от круглости может быть ... огранка конусообразность бочкообразность (выпуклость) седлообразность (вогнутость)
82	Заявка на разработку стандарта подается в технический комитет НИИ метрологии РФ Правительство РФ орган по сертификации
83	Согласно Федеральному закону №184-ФЗ «О техническом регулировании» структура нормативных документов, входящих в Национальную систему стандартизации, включает: (Укажите не менее двух вариантов) национальные стандарты общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации стандарты организаций стандарты предприятий
84	

	<p>_____ - это правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции или к процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на добровольной основе требований к продукции, процессам проектирования (включая изыскания).</p> <p>Ответ: техническое регулирование</p>																		
85	<p>Приведите в последовательности цифры от 1 до 5.</p> <p>Подтверждение соответствия продукции требованиям настоящего Федерального закона включает в себя, если это предусмотрено схемой сертификации:</p> <table border="1"> <tr> <td>отбор контрольных образцов и образцов для испытаний</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>идентификацию продукции</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>испытания образцов продукции в аккредитованной испытательной лаборатории</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>оценку стабильности условий производства</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>анализ представленных документов</td> <td>5</td> </tr> </table>			отбор контрольных образцов и образцов для испытаний	1	идентификацию продукции	2	испытания образцов продукции в аккредитованной испытательной лаборатории	3	оценку стабильности условий производства	4	анализ представленных документов	5						
отбор контрольных образцов и образцов для испытаний	1																		
идентификацию продукции	2																		
испытания образцов продукции в аккредитованной испытательной лаборатории	3																		
оценку стабильности условий производства	4																		
анализ представленных документов	5																		
86	<p>К принципам подтверждения соответствия в федеральном законе « О техническом регулировании» не относятся...(выберите несколько вариантов ответов)</p> <p>недопустимость подмены обязательного подтверждения соответствия добровольной сертификации</p> <p>уменьшение сроков осуществления обязательного подтверждения соответствия и затрат заявителя</p> <p>защита имущественных интересов заявителей, соблюдения коммерческой тайны в отношении сведений, полученных при осуществлении подтверждения соответствия</p> <p>содействие потребителям в компетентном выборе продукции, работ, услуг</p>																		
87	<p>Приведите в соответствие определения.</p> <p>Установите соответствие определений. Ответ, например: 1В, 2Г, 3А, 4Б</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Лицензирование -</td> <td>А</td> <td>это независимая оценка добросовестности, беспристрастности и компетентности органов по оценке соответствия в выполнении ими определенных задач по оценке и подтверждению соответствия принятым нормам.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Аккредитация в национальной системе аккредитации -</td> <td>Б</td> <td>подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлять деятельность в определенной области аккредитации</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Сертификация -</td> <td>В</td> <td>это форма подтверждения соответствия объектов установленным требованиям, осуществляемая органом по сертификации</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Свидетельская оценка -</td> <td>Г</td> <td>наблюдение за выполнением заявителем, аккредитованным лицом работ и (или) оказанием ими услуг в соответствии с заявленной или определенной областью аккредитации, осуществляемое экспертной группой, сформированной национальным органом по аккредитации, в рамках выездной экспертизы соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации и (или) должностными лицами национального органа по аккредитации в рамках выездных мероприятий, осуществляемых должностными лицами национального органа по аккредитации</td> </tr> </table> <p>Ответы: 1А, 2Б, 3В, 4Г</p>			1	Лицензирование -	А	это независимая оценка добросовестности, беспристрастности и компетентности органов по оценке соответствия в выполнении ими определенных задач по оценке и подтверждению соответствия принятым нормам.	2	Аккредитация в национальной системе аккредитации -	Б	подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлять деятельность в определенной области аккредитации	3	Сертификация -	В	это форма подтверждения соответствия объектов установленным требованиям, осуществляемая органом по сертификации	4	Свидетельская оценка -	Г	наблюдение за выполнением заявителем, аккредитованным лицом работ и (или) оказанием ими услуг в соответствии с заявленной или определенной областью аккредитации, осуществляемое экспертной группой, сформированной национальным органом по аккредитации, в рамках выездной экспертизы соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации и (или) должностными лицами национального органа по аккредитации в рамках выездных мероприятий, осуществляемых должностными лицами национального органа по аккредитации
1	Лицензирование -	А	это независимая оценка добросовестности, беспристрастности и компетентности органов по оценке соответствия в выполнении ими определенных задач по оценке и подтверждению соответствия принятым нормам.																
2	Аккредитация в национальной системе аккредитации -	Б	подтверждение национальным органом по аккредитации соответствия юридического лица или индивидуального предпринимателя критериям аккредитации, являющееся официальным свидетельством компетентности юридического лица или индивидуального предпринимателя осуществлять деятельность в определенной области аккредитации																
3	Сертификация -	В	это форма подтверждения соответствия объектов установленным требованиям, осуществляемая органом по сертификации																
4	Свидетельская оценка -	Г	наблюдение за выполнением заявителем, аккредитованным лицом работ и (или) оказанием ими услуг в соответствии с заявленной или определенной областью аккредитации, осуществляемое экспертной группой, сформированной национальным органом по аккредитации, в рамках выездной экспертизы соответствия заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации и (или) должностными лицами национального органа по аккредитации в рамках выездных мероприятий, осуществляемых должностными лицами национального органа по аккредитации																

3.5 Курсовая работа

ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью

Номер вопроса	Тема курсовой работы
88	Расчет и выбор посадок для редуктора
89	Расчет и выбор посадок для вала приводного
90	Расчет и выбор посадок для червячного редуктора
91	Расчет и выбор посадок для механизма поворота
92	Расчет и выбор посадок для мельницы бисерной
93	Расчет и выбор посадок для привода
95	Расчет и выбор посадок для вариатора шарикового
96	Расчет и выбор посадок для предохранительной муфты
97	Расчет и выбор посадок для подвески вращающейся
98	Расчет и выбор посадок для головки двухшпиндельной
99	Расчет и выбор посадок для механизма поворота фрезерного стола
100	Расчет и выбор посадок для редуктора конического

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.

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>ОПК-5 способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью ИД-1_{ОПК-2} - Использует нормативно-правовые акты в профессиональной деятельности ИД2_{ОПК-5} – Владеет знаниями стандартов, норм, правил и использует их для разработки нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>					
Знать организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений, методики выполнения измерений	Тест	Результат тестирования	более 60% правильных ответов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			менее 60% правильных ответов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание основ стандартов ЕСКД и ЕСТД	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	не зачтено	не освоена (недостаточный)
Уметь применять аттестованные методики выполнения измерений, испытаний и контроля; применять методы и принципы стандартизации для механических испытаний материалов	Защита лабораторной работы	Умение пользоваться нормативными документами, выбирать средства измерений	Защита по лабораторным работам соответствует теме, задание выполнено правильно в полном объеме	зачтено	освоена (базовый, повышенный)
			Защита лабораторных работ не соответствует теме и/или задание выполнено неправильно и/или не в полном объеме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
Владеть навыками разработки новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	Обучающийся самостоятельно реализует разработку новых проектных решений и их патентоспособность с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. Без подсказок преподавателя исправляет ошибки при их наличии.	зачтено	освоена (повышенный уровень)
			Обучающийся с помощью преподавателя реализует		освоена

			разработку новых проектных решений и их патентоспособность с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. Возможно допущение ошибок, но при этом обучающийся знает, как исправить сложившуюся ситуацию.	зачтено	(повышенный уровень)
			Обучающийся самостоятельно реализует разработку новых проектных решений и их патентоспособность с определением показателей технического уровня проектируемых изделий. Обучающийся не может исправить допущенные ошибки и найти выход из сложившейся ситуации.	зачтено	освоена (базовый уровень)
			Обучающийся не знает, как решить задачу.	не зачтено	не освоена (недостаточный уровень)
Курсовая работа	Оформленная пояснительная записка и графическая часть		Демонстрирует навыки разработки новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий, знание основных терминов, работа является целостной, аргументированной, логически связанной, приведен список источников, имеется графическая часть	отлично	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку, представил графическую часть, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы.	хорошо	освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку, представил графическую часть, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы.	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Работа не является целостной, аргументированной, логически связанной, тема задания не раскрыта, отсутствует список источников, допущены серьезные ошибки в графической части.	не удовлетворительно	не освоена (недостаточный)

