

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Вологодская государственная
молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра технические системы в агробизнесе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профили подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Вологда – Молочное

2023

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Разработчик, к.т.н., доцент Шушков Роман Анатольевич

Программа одобрена на заседании кафедры технические системы в агробизнесе «24» января 2023 года, протокол № 6.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Шушков Роман Анатольевич

Рабочая программа дисциплины согласована на заседании методической комиссии инженерного факультета «16» февраля 2023 года, протокол № 6.

Председатель методической комиссии, к.т.н., доцент Берденников Евгений Алексеевич

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии и стандартизации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

Задачи дисциплины:

1. сформировать у студентов ясное представление о теории измерений, объектах и средствах измерений; о целях и задачах стандартизации; об основных принципах и положениях управления качеством изделий и услуг; о проблемах и перспективах развития проектирования и производства деталей машин;
2. освоить способы измерений объектов и параметров производства деталей машин; основные требования к качеству деталей машин; основные нормативные документы в области метрологии и стандартизации изделий и услуг;
3. обеспечить грамотное использование теоретических знаний и нормативных документов по метрологии и стандартизации при проектировании деталей машин;
4. осознать значимость грамотного оформления технической документации на новые изделия, при организации технологических процессов производства деталей машин.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к обязательной части дисциплин основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование». Индекс по учебному плану – Б1.О.16.

К числу входных знаний, навыков и компетенций студента, приступающего к изучению дисциплины «Метрология и стандартизация», должно относиться следующее: основной инструментарий; владение первичными навыками проведения работ по измерениям в лабораторных условиях, умение проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; знание математического аппарата обработки статистических данных.

Освоение учебной дисциплины «Метрология и стандартизация» базируется на знаниях и умениях, полученных студентами при изучении таких дисциплин как Математика; Физика; Начертательная геометрия; Инженерная графика; Теоретическая механика.

Знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной, необходимы для изучения последующих дисциплин Технология машиностроения; Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины; Расчет и конструирование машин и аппаратов; Монтаж, сервис, ремонт, диагностика оборудования пищевых производств, а также являются базой для эффективного прохождения практики и подготовки к итоговой аттестации.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: производственно-технологический; проектно-конструкторский; научно-исследовательский.

Область профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

28 Производство машин и оборудования (в сферах: оптимизации структуры производственных процессов; разработки проектов промышленных процессов и производств; эксплуатации технологических комплексов механосборочных производств; разработки конструкторской, технологической, технической документации комплексов механосборочного производства и машиностроения);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения; проектирования машиностроительных производств, их основного и вспомогательного оборудования, инструментальной техники, технологической оснастки; проектирования транспортных систем машиностроительных производств; разработки нормативно-технической и плановой документации, системы стандартизации и сертификации; разработки средств и методов испытаний и контроля качества машиностроительной продукции).

22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИД-1 <small>ОПК-5</small> . Знает основные параметры при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования. ИД-2 <small>ОПК-5</small> . Осуществляет контроль и анализ параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования. ИД-3 <small>ОПК-5</small> . Выдача рекомендаций по устранению и предотвращению возникновения несоответствия параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.
ПК-9. Способен выполнять проверку сложного технологического оборудования механосборочного производства на точность	ИД-1 <small>ПК-9</small> . Знает основы метрологии, стандарты на простое и сложное технологическое оборудование механосборочного производства. ИД-2 <small>ПК-9</small> . Умеет выбирать методы и средства контроля точности и использовать стандартные методики испытаний для проверки технологического оборудования механосборочного производства. ИД-3 <small>ПК-9</small> . Владеет навыками выполнения проверки технологического оборудования на точность.
ПК-10. Способен выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля	ИД-1 <small>ПК-10</small> . Знает теоретические основы стандартизации, стандарты и технические регламенты таможенного союза на технологические машины и оборудование ИД-2 <small>ПК-10</small> . Контролировать соответствие технической документации стандартам и другим нормативным документам, определять формы подтверждения соответствия.

качества выпускаемой продукции	ИД-3 ПК-10. Владеет приемами подготовки технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, навыками подготовки документов для представления средств измерений к поверке и к подтверждению соответствия.
--------------------------------	---

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1 Структура учебной дисциплины:

Вид учебной работы	Всего, часов	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		4	
Аудиторные занятия (всего)	32	32	8
в том числе			
Лекции (Л)	16	16	4
Лабораторные работы (ЛР)			4
Практические работы (ПР)	16	16	
Самостоятельная работа (всего)	72	72	96
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен
Контроль	4	4	4
Общая трудоемкость дисциплины часы	108	108	108
зачетные единицы	3	3	3

4.2 Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Метрология. Основы метрологии. Международная система единиц SI. Классификация измерений и методов измерений. Погрешности измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Обработка результатов измерений. Выбор средств измерений по точности. Обеспечение единства измерений. Организационное обеспечение единства измерений.

Раздел 2. Стандартизация. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании». Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов. Международная, региональная и национальная стандартизация. Теоретические основы стандартизации.

4.3 Разделы учебной дисциплины и вид занятий

№ п.п.	Наименование разделов учебной дисциплины	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС	Контроль	Всего
1	Метрология	8		8	36	2	54
2	Стандартизация	8		8	36	2	54
Итого:		16		16	72	4	108

5. Матрица формирования компетенций по дисциплине

№ п.п.	Разделы дисциплины	Общепрофессиональные компетенции	Профессиональные компетенции		Общее количество компетенций
		ОПК-5	ПК-9	ПК-10	
1	Метрология	+	+	+	3
2	Стандартизация	+	+	+	3

6. Образовательные технологии

Объем аудиторных занятий всего 32 часа, в т.ч. лекции 16 часов, практические работы 16 часов.

50 % – занятия в интерактивных формах от объема аудиторных занятий.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛЗ, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Лекция-визуализация по теме «Метрология и стандартизация. Взаимосвязь дисциплин».	2
	ПЗ	Проблемное занятие по теме «Выбор средств измерений».	2
	Л	Лекция-визуализация по теме «Международная система единиц SI».	2
	ПЗ	Проблемное занятие по теме «Погрешности измерений».	2
	ПЗ	Проблемное занятие по теме «Обработка результатов прямых однократных измерений».	2
	ПЗ	Проблемное занятие по теме «Обработка результатов косвенных измерений».	2
	ПЗ	Проблемное занятие по теме «Элементы поверки и калибровки средств измерений».	2
	ПЗ	Проблемное занятие по теме «Параметрические ряды».	2
Итого:			16

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Виды самостоятельной работы, порядок их выполнения и контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды СРС	Порядок выполнения СРС	Метод контроля
1	Метрология	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование
2	Стандартизация	Подготовка к тестированию	Работа с лекционным материалом, основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами	Тестирование

7.2 Контрольные вопросы для самопроверки

Раздел 1. Метрология.

1. Выбор средств измерения.
2. Влияние условий измерения на погрешность измерения.
3. Метрология. Методы поверки, калибровки.
4. Методы измерения.
5. Погрешности измерения.
6. Правовые основы метрологии.
7. Виды измерений.
8. Характеристика средств измерений.
9. Метрологические характеристики средств измерений.
10. Факторы, влияющие на результаты измерений, методики выполнения измерений.
11. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны.
12. Государственный метрологический контроль.
13. Государственный метрологический надзор.
14. Международные организации по метрологии.

Раздел 2. Стандартизация.

1. Государственная система стандартизации.
2. Методы стандартизации.
3. Правовые основы стандартизации.
4. Порядок разработки стандартов.
5. Принципы стандартизации.
6. Функции стандартизации.
7. Международные организации по стандартизации.
8. Межотраслевые системы стандартов.
9. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Обозначения.
10. Отклонения расположения поверхностей. Обозначения.
11. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения.

7.3 Примерные тестовые задания для экзамена

Выберите номер верного ответа в заданиях.

Раздел 1. Метрология.

1. Калибры – это...
 - а) средства измерения;
 - б) средства настройки;
 - в) средства контроля;
 - г) средства для калибровки размеров вала и отверстия.

2. Концевые меры длины применяют для...
 - а) контроля точности размеров;
 - б) настройки и проверки средств измерения;
 - в) определения действительных размеров;
 - г) определения и контроля точности действительных размеров.

3. Температура воздуха в лабораториях, где производятся измерения деталей, контроль калибров, переаттестация универсальных средств измерения должна находиться на уровне...
 - а) строго 24°C;
 - б) $20 \pm 2^\circ\text{C}$;
 - в) не менее 18°C;
 - г) не более 24°C.

4. По каким причинам при измерениях возникают погрешности?
 - а) Из-за повышенного атмосферного давления или влажности, разных измерительных усилий.
 - б) Из-за шероховатости измеряемой поверхности, изменения температуры, разных измерительных усилий.
 - в) Из-за неисправности инструмента, неправильной установки инструмента или детали при измерении, изменения температуры, разных измерительных усилий.
 - г) Если измерительный инструмент точен, то измерения будут точны.

5. Какова сущность абсолютного метода измерений?
 - а) Определяют отклонения действительного размера от номинального.

- б) Измеряют удобные для измерения размеры, а затем требуемый размер подсчитывают по формуле или находят по таблице.
- в) Измеряемый размер получают непосредственно по показаниям инструмента или прибора.
- г) Контролируют не один размер, а одновременно несколько размеров или параметров.

6. Охарактеризуйте прямой и косвенный методы измерения.

- а) В прямом методе получают измеряемый размер, а в косвенном – отклонение от размера.
- б) В прямом методе измерительный инструмент соприкасается (имеет контакт) с измеряемой деталью, а в косвенном контакт не требуется.
- в) При прямом методе измеряется какой-то один размер, а при косвенном одновременно контролируются несколько размеров.
- г) При прямом методе размер определяется по показаниям прибора, а при косвенном измеряются два или несколько размеров, а требуемый размер вычисляется по формулам или берется по таблице.

7. При выборе измерительного средства учитывают предельную погрешность измерения ($\pm\Delta_{lim}$) и допускаемую погрешность измерения (δ), в какой зависимости они должны находиться.

- а) $\pm\Delta_{lim} \leq \delta$;
- б) $\pm\Delta_{lim} \geq \delta$;
- в) между ними не существует зависимости;
- г) $\pm\Delta_{lim} / \delta = 1,5 \div 2$.

8. Область значений шкалы, ограниченная её начальным и конечным значениями называют...

- а) диапазон измерений;
- б) диапазон показаний;
- в) пределы измерений;
- г) цена деления шкалы.

9. При выборе инструмента необходимо учитывать условие –

- а) предельная погрешность средства измерения не должна превышать допустимой погрешности измерения;
- б) допустимая погрешность измерения не должна быть меньше допуска размера;
- в) предельная погрешность измерения равна допуску размера.

10. Индикатор часового типа – это пример шкалы...

- а) отношений;
- б) интервалов;
- в) порядка.

Раздел 2. Стандартизация.

1. Стандартом называется...

- а) объективная особенность продукции, проявляющаяся при ее создании и использовании;
- б) нормативно-технический документ, устанавливающий требования к группам однородной продукции, к правилам её разработки, производства и применения;
- в) качественная или количественная характеристика свойств продукции;
- г) совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

2. Стандартизация – это деятельность
 - а) по установлению норм, правил, характеристик;
 - б) по написанию стандартов;
 - в) по написанию нормативно-технической документации.

3. Международный стандарт – это...
 - а) категория стандарта;
 - б) вид стандарта;
 - в) обозначение стандарта.

4. ГОСТ Р 1.0 – 92 – это стандарт...
 - а) национальный
 - б) региональный
 - в) международный

5. Стандарты основополагающие устанавливают...
 - а) общие организационно-технические положения;
 - б) требования на продукцию, работы (процессы);
 - в) требования к методам испытаний, контроля.

6. ГОСТ 2.201-80 точка в обозначении определяет...
 - а) комплекс стандартов;
 - б) основополагающий стандарт;
 - в) обязательный к применению стандарт.

7. ГОСТ 1412-85 – это стандарт...
 - а) региональный
 - б) национальный
 - в) международный

8. ГОСТ Р ИСО 9591-93 стандарт ГОСТ Р...
 - а) разработан на основе аутентичного текста ИСО;
 - б) содержит дополнительные требования по отношению к ИСО;
 - в) соответствует стандарту ИСО.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература.

1. Метрология [Электронный ресурс]: учебник / [О.Б. Бавыкин и др.]; под общ ред. С.А. Зайцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Электрон. дан. – М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2019. – 522 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=917758>.
2. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость [Электронный ресурс]: учебник / С.Б. Тарасов [и др.]. – Электрон.дан. – М.: Инфра-М, 2019. – 337 с. – (Высшее образование - Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=961346>.
3. Грибанов, Д. Д. Основы метрологии, сертификации и стандартизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Д. Грибанов. – Электрон.дан. – М.: Инфра-М, 2019. – 127 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=995625>.
4. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебник / А.А. Иванов, А.И. Ковчик, А.С. Столяров; под ред. В.В. Ефремова. – Электрон. дан. – М.: Инфра-М, 2019. – 523 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1015886>.

5. Мочалов, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. – 2-е изд., стереотип. – Электрон.дан. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 264 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=1072223>.
6. Пелевин, В.Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Пелевин. – Электрон.дан. – М.: Инфра-М; Минск: Новое знание, 2019. – 273 с. – (Высшее образование – Бакалавриат). – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=988250>.

8.2 Дополнительная литература.

1. Любомудров, С. А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. – Электрон.дан. – М.: Инфра-М, 2017. – 206 с. – Внешняя ссылка: <http://znanium.com/go.php?id=900842>.
2. Дегтярева О.Н. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. – КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, 2015. – 143 с.
3. Мирошин И.В. Метрология, стандартизация, сертификация. Учебное пособие. – КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, 2010. – 132 с.
4. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. – СПб.: Питер, 2010. – 464 с.
5. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. – М.: Юрайт, 2010. – 820 с.
6. Метрология, стандартизация и сертификация. Методические указания / Сост. Р.А. Шушков – Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2015. – 45 с.
7. Нормативные документы: Законы РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей».

8.3 Перечень информационных технологий, используемых в обучении, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows XP / Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Professional 2003 / Microsoft Office Professional 2007 / Microsoft Office Professional 2010
STATISTICA Advanced + QC 10 for Windows

в т.ч. отечественное

Astra Linux Special Edition РУСБ 10015-01 версии 1.6.

1С: Предприятие 8. Конфигурация, 1С: Бухгалтерия 8 (учебная версия)

Project Expert 7 (Tutorial) for Windows

СПС КонсультантПлюс

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный

Свободно распространяемое лицензионное программное обеспечение:

OpenOffice

LibreOffice

7-Zip

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

в т.ч. отечественное

Яндекс.Браузер

Информационные справочные системы

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам – режим доступа:

<http://window.edu.ru/>

- ИПС «КонсультантПлюс» – режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Интерфакс - Центр раскрытия корпоративной информации (сервер раскрытия информации) – режим доступа: <https://www.e-disclosure.ru/>
- Информационно-правовой портал ГАРАНТ.RU – режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» (web-версия) - режим доступа: <http://gtneham.ru/>

Профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – режим доступа: <http://elibrary.ru>
- Наукометрическая база данных Scopus: база данных рефератов и цитирования – режим доступа: <https://www.scopus.com/customer/profile/display.uri>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (Открытый доступ)
- Российская Академия Наук, открытый доступ к научным журналам – режим доступа: <http://www.ras.ru> (Открытый доступ)
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации – режим доступа: <http://mcs.ru/> (Открытый доступ)

Электронные библиотечные системы:

- Электронный библиотечный каталог Web ИРБИС – режим доступа: https://molochnoe.ru/cgi-bin/irbis64r_14/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBNAM=STATIC&I21DBN=STATIC
- ЭБС ЛАНЬ – режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС Znanium.com – режим доступа: <https://new.znanium.com/>
- ЭБС ЮРАЙТ – режим доступа: <https://urait.ru/>
- ЭБС POLPRED.COM: <http://www.polpred.com/>
- Электронная библиотека издательского центра «Академия»: <https://www.academia-moscow.ru/elibrary/> (коллекция СПО)
- ЭБС ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА – режим доступа: <https://molochnoe.ru/ebs/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория 4221 Лаборатория технических измерений для проведения практических занятий.

Основное оборудование: оптиметр вертикальный ИКВ, оптиметр горизонтальный ИКГ, штангенциркули: ШЦ-1-125, ШЦ-2-250, ШЦ-3-250, микрометр МК 25-50, нутромер индикаторный НИ 50-100 (100-160), штангенрейсмас ШР-250, скоба рычажная СР-25, набор «Меры длины концевые» КМД, профилومتر (TR-200), индикатор часовой, стенды и оборудование для проведения технических измерений.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, исходя из индивидуальных психофизических особенностей и по личному заявлению обучающегося, в части создания специальных условий.

В специальные условия могут входить: предоставление отдельной аудитории, необходимых технических средств, присутствие ассистента, оказывающего необходимую техническую помощь, выбор формы предоставления инструкции по порядку проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, использование специальных технических средств, предоставление перерыва для приема пищи, лекарств и др.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

10 Карта компетенций дисциплины

Метрология и стандартизация					
Цель дисциплины		получение студентами основных научно-практических знаний в области метрологии и стандартизации, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений и контроля качества продукции (услуг); метрологическому и нормативному обеспечению разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции, планирования и выполнения работ по стандартизации продукции и процессов разработки и внедрения систем управления качеством; метрологической и нормативной экспертиз, использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.			
Задачи дисциплины		<ul style="list-style-type: none"> - сформировать у студентов ясное представление о теории измерений, объектах и средствах измерений; о целях и задачах стандартизации; об основных принципах и положениях управления качеством изделий и услуг; о проблемах и перспективах развития проектирования и производства деталей машин; - освоить способы измерений объектов и параметров производства деталей машин; основные требования к качеству деталей машин; основные нормативные документы в области метрологии и стандартизации изделий и услуг; - обеспечить грамотное использование теоретических знаний и нормативных документов по метрологии и стандартизации при проектировании деталей машин; - осознать значимость грамотного оформления технической документации на новые изделия, при организации технологических процессов производства деталей машин. 			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Компетенции		Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	<p>ИД-1 <small>ОПК-5</small>. Знает основные параметры при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.</p> <p>ИД-2 <small>ОПК-5</small>. Осуществляет контроль и анализ параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.</p> <p>ИД-3 <small>ОПК-5</small>. Выдача рекомендаций по устранению и предотвращению возникновения несоответствия параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.</p>	<p>Лекции</p> <p>Практические работы</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знание основных параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.</p> <p><i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умение осуществлять контроль и анализ параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.</p> <p><i>Высокий</i> уровень (отлично): владение выдачей рекомендаций по устранению и предотвращению возникновения несоответствия параметров при проектировании узлов и деталей и эксплуатации технологического оборудования.</p>
ПК-9	Способен выполнять проверку сложного технологического	ИД-1 <small>ПК-9</small> . Знает основы метрологии, стандарты на простое и сложное технологическое оборудование	<p>Лекции</p> <p>Практические</p>	<p>Тестирование</p> <p>Устный ответ</p>	<p><i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знание основ метрологии, стандартов на простое и сложное технологическое</p>

	оборудования механосборочного производства на точность	механосборочного производства. ИД-2 ПК-9. Умеет выбирать методы и средства контроля точности и использовать стандартные методики испытаний для проверки технологического оборудования механосборочного производства. ИД-3 ПК-9. Владеет навыками выполнения проверки технологического оборудования на точность.	работы Самостоятельная работа		оборудование механосборочного производства. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умение выбирать методы и средства контроля точности и использовать стандартные методики испытаний для проверки технологического оборудования механосборочного производства. <i>Высокий</i> уровень (отлично): владение навыками выполнения проверки технологического оборудования на точность.
ПК-10	Способен выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ИД-1 ПК-10. Знает теоретические основы стандартизации, стандарты и технические регламенты таможенного союза на технологические машины и оборудование. ИД-2 ПК-10. Контролировать соответствие технической документации стандартам и другим нормативным документам, определять формы подтверждения соответствия. ИД-3 ПК-10. Владеет приемами подготовки технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, навыками подготовки документов для представления средств измерений к поверке и к подтверждению соответствия.	Лекции Практические работы Самостоятельная работа	Тестирование Устный ответ	<i>Пороговый</i> уровень (удовлетворительный): знание теоретических основ стандартизации, стандарты и технические регламенты таможенного союза на технологические машины и оборудование. <i>Продвинутый</i> уровень (хорошо): умение контролировать соответствие технической документации стандартам и другим нормативным документам, определять формы подтверждения соответствия. <i>Высокий</i> уровень (отлично): владение приемами подготовки технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках, навыками подготовки документов для представления средств измерений к поверке и к подтверждению соответствия.