

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра стандартизации, метрологии и технического сервиса

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции

Квалификация – бакалавр

Мичуринск, 2024 г.

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» являются подготовка специалистов, обладающих научно-практическими навыками в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям и способных решать задачи технического регулирования при реализации механизированных и автоматизированных производственных процессов в сельском хозяйстве.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам Блока 1 Дисциплины (модули). Базовая часть (Б1.О.12).

Для освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплины «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Технология машиностроения», для прохождения производственных практик, выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование универсальных и общепрофессиональных компетенций:

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

ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	Продвинутый
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели про-	Не может формировать в рамках поставленной цели про-	Не достаточно четко может формировать в рамках по-	В достаточной степени может формировать в рам-	Отлично формирует в рамках поставленной цели проекта

решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	екта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	екта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	ставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	как поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
	ИД-2УК-2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Не достаточно четко может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	В достаточной степени может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Успешно может проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
	ИД-3УК-2 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Не может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Не достаточно четко может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	В достаточной степени может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время	Успешно может решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

			время	ленное время	
	ИД-4УК-2 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	Не может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Не достаточно четко может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	В достаточной степени может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта	Успешно может публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не может использовать основные законы естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Слабо использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Хорошо использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Успешно использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Участствует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Не может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Слабо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Хорошо может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	Успешно может участвовать в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:  
знать:

- основы обеспечения единства измерений;
  - принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
  - принципы проведения и оценивания результатов измерений
  - основы технического регулирования при производстве и обращении продукции, оказании услуг
  - основы проектирования новой техники и технологии.
- уметь:
- выбирать средства измерений для контроля качества продукции и технологических процессов;
  - устанавливать нормы точности изготовления деталей;
  - подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям;
  - решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
  - реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
  - разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;
  - использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.
- владеть:
- навыками работы с контрольно-измерительными инструментами;
  - навыками в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности
  - навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
  - методами контроля качества и управления технологическими процессами
  - методами сертификационных испытаний.

### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

№ пп.	Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
		УК-2	ОПК-1	ОПК-5	
<b>Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ</b>					
1.1.	Физические величины, методы и средства их измерений	+	+	+	3
1.2.	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	+	+	+	3
1.3.	Основы обеспечения единства измерений	+	+	+	3
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>					
2.1.	Функциональная взаимозаменяемость	+	+	+	3
2.2.	Основы стандартизация	+	+	+	3

№ пп.	Разделы, темы дисциплины	Компетенции			Общее количество компетенций
		УК-2	ОПК-1	ОПК-5	
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>					
3.1.	Подтверждение соответствия	+	+	+	3
3.2.	Управление качеством	+	+	+	3

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часов).

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения (3 семестр)	по заочной форме обучения (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа с обучающимися	48	20
Аудиторные занятия в т.ч.	48	20
лекции	24	6
лабораторные работы	12	6
практические занятия	12	8
Самостоятельная работа, в т.ч.	24	79
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	20
подготовка к лабораторным и практическим занятиям	6	20
подготовка к тестированию	6	20
выполнение курсовой работы	6	19
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	Курсовая работа, Экзамен	Курсовая работа, Экзамен

##### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ</b>				
1.1.	Физические величины, методы и средства их измерений	4	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.2.	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	4	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.3.	Основы обеспечения единства измерений	2		УК-2, ОПК-1, ОПК-5
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>				
2.1.	Функциональная взаимозаменяемость	4		УК-2, ОПК-1, ОПК-5

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в acad. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
2.2.	Основы стандартизации	4	1	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>				
3.1.	Подтверждение соответствия	4	1	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
3.2.	Управление качеством	2		УК-2, ОПК-1, ОПК-5
Итого		24	6	

### 4.3. Лабораторные работы

№ темы	Наименование занятия	Объем в acad. часах		Используемое оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
<b>Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ</b>					
1.1	Составление блока концевых мер длины на заданный размер	2		наборы концевых мер длины	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.2	Устройство и эксплуатация штангенинструментов	2	2	штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер, поверочная плита, деталь	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.3	Устройство и эксплуатация микрометрических инструментов	2	2	микрометр гладкий, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер, деталь	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.4	Устройство, настройка и эксплуатация приборов, соединенных с индикатором	2		стойка легкого типа, индикаторная скоба, стойка с центрами и универсальным штативом, нутромер, индикаторные головки, набор концевых мер длины, деталь	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.5	Устройство, настройка и эксплуатация приборов, соединенных с измерительной головкой, стрелка которых работает в границах сектора	2		вертикальная стойка тяжелого типа, горизонтальная стойка с подвижным столом для измерения отверстий, микрокатор, оп-	УК-2, ОПК-1, ОПК-5

				тическая головка, рычажная скоба, набор концевых мер длины, деталь	
1.6	Выбор средств измерения линейных величин	2	2	универсальные средства измерений, детали	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
Итого		12	6		

#### 4.4. Практические занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ</b>				
1.1	Определение погрешности измерений по классу точности прибора	1	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.2	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений	1		УК-2, ОПК-1, ОПК-5
1.3	Обработка результатов многократных измерений	2	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>				
2.1	Размеры деталей и сопряжения в машиностроении	2		УК-2, ОПК-1, ОПК-5
2.2	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
2.3	Погрешности формы, расположения поверхностей и шероховатость	1		УК-2, ОПК-1, ОПК-5
2.4	Оценка уровня унификации и стандартизации	1		УК-2, ОПК-1, ОПК-5
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>				
3.1	Оформлению протокола сертификационных испытаний	2	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-5
Итого		12	8	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
<b>Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ</b>		
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	7
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	2	7
Подготовка к тестированию	2	7
Выполнение курсовой работы	2	7
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>		
Проработка учебного материала по дисциплине (кон-	2	7

Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
спектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	2	7
Подготовка к тестированию	2	7
Выполнение курсовой работы	2	6
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>		
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	2	6
Подготовка к тестированию	2	6
Выполнение курсовой работы	2	6
<b>Итого</b>	<b>24</b>	<b>79</b>

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б. Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск, 2015.

2. Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч. /В.Д. Мягков, М.А. Палей и др. - Л.: Машиностроение, 1982.

3. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для основной образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / К.А. Манаенков – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2018.

#### **4.6. Курсовая работа**

Цель курсовой работы – выработка у обучающихся знаний и практического навыка использования и соблюдения требований комплексной системы общетехнических стандартов, выполнения точности расчетов и метрологического обеспечения при производстве типовых деталей и узлов машин.

Курсовая работа «Расчет и выбор допусков и посадок типовых соединений и деталей машин» (по вариантам) включает 8 заданий:

- Расчет и выбор посадок с зазором.
- Расчет и выбор посадок с натягом.
- Расчет и выбор посадок подшипников качения.
- Взаимозаменяемость резьбовых соединений.
- Взаимозаменяемость шпоночных соединений.
- Взаимозаменяемость шлицевых соединений.
- Расчет размерных цепей.
- Оценка технического уровня изделия.

Каждое задание предусматривает выполнение необходимой расчетной части, эскизов, чертежей (преимущественно на формате А4).

## 4.7 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ

Тема 1 Физические величины, методы и средства их измерений.

Физическая величина. Единица физической величины. Международная система единиц SI. Шкалы измерений.

Измерение как наиболее объективный способ количественного выражения физических величин. Виды и методы измерений.

Общие сведения о средствах измерений. Классификация средств измерений. Метрологические показатели средств измерений. Средства измерения универсального назначения: простейшие средства измерений, штангенинструменты, микрометрические инструменты, приборы для относительных измерений, универсальные средства измерения углов, измерительные микроскопы.

Тема 2 Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений.

Погрешности измерений, их классификация. Закономерности формирования результата измерения.

Предварительный анализ экспериментальных данных. Обработка результатов однократных измерений. Обработка результатов многократных измерений. Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений. Точность и формы представления результатов измерений.

Выбор средств измерений по точности.

Тема 3 Основы обеспечения единства измерений (ОЕИ)

Организационные основы ОЕИ. Структура и функции государственной метрологической службы.

Правовые основы ОЕИ. Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений».

Технические основы ОЕИ. Эталоны единиц величин. Свойства эталонов.

Научно-методические основы ОЕИ. Поверочная схема для средств измерений. Формы государственного контроля за измерительной техникой. Методы поверки (калибровки).

Государственный метрологический контроль и надзор.

### Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ

Тема 1 Функциональная взаимозаменяемость.

Взаимозаменяемость и ее виды: полная, неполная, внешняя, внутренняя.

Основные понятия о размерах и отклонениях, допусках и посадках. Номинальный размер, сопрягаемый размер, свободный размер. Отверстие, вал. Действительный размер, предельные размеры, предельные отклонения. Нулевая линия, допуск. Соединение и его виды. Посадки. Зазоры, натяги. Допуск посадки, поле допуска.

Единая система допусков и посадок. Квалитеты и их применение. Основные отклонения. Поля допусков и их виды. Посадки. Предпочтительные и рекомендуемые посадки. Система вала и система отверстия. Группы номинальных размеров. Обозначение полей допусков и посадок на чертежах.

Нормирование отклонений формы, расположения и качества поверхностей. Необходимость нормирования, реальные и номинальные поверхности. Комплексные и частные показатели отклонений формы. Отклонения расположения поверхностей. Качество поверхности. Обозначение на чертежах. Стандартизация норм взаимозаменяемости деталей машин.

Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений. Методы выбора посадок: расчетный и по аналогии. Требования к минимальному и максимальному натягам в посадке с натягом. Гидродинамическая смазка, требования к минимальному и предельному зазорам.

Допуски и посадки подшипников качения. Условия работы подшипника. Классы точности. Виды нагружения. Посадка циркуляционно нагруженного кольца. Посадка местно нагруженного кольца. Выбор посадок. Точность деталей, сопрягающихся с подшипниками качения.

Применение посадок в механизмах и машинах. Применение посадок с зазором и переходных. Общая схема использования основных отклонений (посадок). Коэффициент запаса точности. Допуски размеров с неуказанными предельными отклонениями.

Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Резьбовые соединения назначение и виды. Элементы метрической резьбы. Отклонение шага и угла профиля и их диаметральная компенсация. Суммарный допуск на средний диаметр. Точность резьбы, посадки резьб. Обозначение полей допусков и посадок резьб. Методы и средства контроля резьб.

Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Виды шпоночных соединений. Допуски и посадки шпоночных соединений. Область применения шлицевых соединений. Соединения с прямобочными, эвольвентными и треугольными зубьями. Способы центрирования и их применение. Допуски и посадки шлицевых соединений. Условное обозначение на чертежах. Контроль деталей.

Взаимозаменяемость зубчатых передач и методы измерения их точности. Классификация зубчатых передач, их назначение, степени точности, нормы точности. Виды сопряжений в передаче. Гарантированный боковой зазор и допуск. Обозначение на чертеже. Методы измерения точности зубчатых передач.

Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость. Размерные цепи. Основные понятия и термины. Задачи, решаемые размерными цепями. Методы решения размерных цепей. Групповая взаимозаменяемость (селективная сборка).

Тема 2 Основы стандартизации.

Теоретические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел. Главные и основные параметры машин и оборудования. Параметрические ряды. Методы, применяемые для оптимизации рядов. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Унификация. Классификация видов унификации. Агрегатирование.

Система технического регулирования и система стандартизации в российской Федерации. Цели и принципы технического регулирования. Федеральный закон «О техническом регулировании». Концепция развития национальной системы стандартизации. Технические регламенты и их применение. Нормативная база Системы стандартизации Российской Федерации. Органы и службы стандартизации. Документы в области стандартизации. Национальные стандарты Российской Федерации. Правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации. Общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Стандарты организаций. Межотраслевые системы (комплексы) национальных стандартов.

Международная стандартизация. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Региональные организации по стандартизации.

### Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ

Тема 1 Подтверждение соответствия.

Законодательная база сертификации. Законы «О техническом регулировании», «О защите прав потребителей».

Сущность сертификации. Обязательное и добровольное подтверждение соответствия. Цели и принципы подтверждения соответствия. Система сертификации. Системы обязательной и добровольной сертификации. Объекты подтверждения соответствия. Декларирование соответствия. Схемы декларирования.

Нормативная база подтверждения соответствия. Виды технических регламентов.

Порядок проведения сертификации продукции. Схемы сертификации.  
 Орган по сертификации и испытательные лаборатории. Их аккредитация.  
 Подтверждение соответствия в странах Европейского союза.  
 Тема 2 Управление качеством.

Основные понятия и определения в области качества продукции. Термины, связанные с качеством, системой качества, средствами и методами. Показатели качества. Оценка уровня качества. Методы оценки.

Эволюция работ по обеспечению качества продукции. Циклическая модель управления качеством PDSA. Принципы менеджмента качества в ИСО 9000. Модель петли качества. Статистические методы обеспечения качества. Простые статистические методы. Сложные статистические методы.

## 5 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Лабораторные работы	Бригадный (групповой) метод выполнения и защиты работ
Самостоятельная работа	Публичная защита курсовой работы комиссии

## 6 Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по лабораторным работам – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам защиты курсовой работы – комплект заданий, сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ раздела (темы)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
<b>Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ</b>				
1.1	Физические величины, методы и	УК-2, ОПК-1,	Тестовые задания	50

	средства их измерений	ОПК-5	Вопросы для экзамена	16
1.2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	УК-2, ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания	26
			Индивидуальные задания	2
			Вопросы для экзамена	8
1.3	Основы обеспечения единства измерений	УК-2, ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания	20
			Вопросы для экзамена	12
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>				
2.1	Функциональная взаимозаменяемость	УК-2, ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания	147
			Индивидуальные задания	7
			Вопросы для экзамена	24
2.2	Основы стандартизации	УК-2, ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания	26
			Вопросы для экзамена	13
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>				
3.1	Подтверждение соответствия	УК-2, ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания	24
			Вопросы для экзамена	10
3.2	Управление качеством	УК-2, ОПК-1, ОПК-5	Тестовые задания	27
			Индивидуальные задания	1
			Вопросы для экзамена	8

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена

*Физические величины, методы и средства их измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).*

1. Определение и виды физических величин (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
2. Шкалы измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
3. Система единиц СИ (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
4. Правила образования производных единиц в системе СИ (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
5. Определение размерности производных единиц физических величин (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
6. Определения «измерение», «метод измерения» (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
7. Виды и методы измерений, области их применений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
8. Основные характеристики и критерии качества измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
9. Средства измерений, их классификация (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
10. Метрологические характеристики средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
11. Классы точности средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
12. Концевые меры длины (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
13. Штангенинструменты (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).

14. Микрометрические инструменты (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
15. Универсальные средства для измерений относительным методом (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5).
16. Специальные средства измерений (ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5).  
*Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений* (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
17. Погрешность результата измерения, погрешность средства измерения (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
18. Классификация погрешностей измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
19. Описание и законы распределения случайных погрешностей измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
20. Алгоритмы обработки результатов однократных прямых и косвенных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
21. Представление результатов однократных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
22. Алгоритмы обработки результатов многократных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
23. Представление результатов многократных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
24. Принципы выбора средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).  
*Основы обеспечения единства измерений* (ОЕИ) (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
25. Государственные метрологические службы (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
26. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
27. Структура метрологических служб предприятий (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
28. Законы и нормативные документы по ОЕИ (ГСИ) (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
29. Воспроизведение единицы физической величины (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
30. Эталоны единиц физических величин, стандартные образцы (СО) состава и свойств веществ и материалов (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
31. Определения «метрология», «единство измерений» (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
32. Поверочные схемы для средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
33. Методы поверки (калибровки) средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
34. Сущность государственного метрологического контроля и надзора (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
35. Сферы распространения государственного метрологического надзора (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
36. Виды государственного метрологического контроля: поверка, калибровка, утверждение типа средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).  
*Функциональная взаимозаменяемость* (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
37. Основные определения размеров, отклонений, допуска, посадки (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
38. Принципы построения ЕСДП (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
39. Правила образования посадок (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
40. Указание допусков и посадок на чертежах (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
41. Методы выбора посадок (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
42. Отклонения и допуски формы (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
43. Отклонения и допуски расположения поверхностей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
44. Суммарные допуски и отклонения формы и расположения поверхностей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
45. Зависимые и независимые допуски формы и расположения поверхностей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
46. Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).

47. Параметры шероховатости поверхности (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
48. Нормирование параметров шероховатости поверхности (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
49. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
50. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
51. Допуски и посадки конических соединений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
52. Расчет и выбор посадок подшипников качения (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
53. Взаимозаменяемость резьбовых соединений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
54. Взаимозаменяемость шпоночных соединений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
55. Взаимозаменяемость шлицевых соединений (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
56. Взаимозаменяемость зубчатых передач (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
57. Принципы построения конструкторских размерных цепей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
58. Основные соотношения размерных цепей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
59. Методы расчета размерных цепей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
60. Принцип выбора методов и средств измерений для контроля параметров деталей (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
- Основы стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5)*
61. Сущность стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
62. Цели, задачи, функции и принципы стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
63. Правовые аспекты построения и содержания национальной системы стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
64. Документы по стандартизации, виды стандартов (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
65. Органы и службы стандартизации в РФ (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
66. Научные, методологические и теоретические основы стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
67. Классификация, селекция, симплификация (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
68. Типизация, оптимизация, унификация (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
69. Методы агрегатирования (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
70. Международная организация по стандартизации (ИСО) (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
71. Международная электротехническая комиссия (МЭК) (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
72. Международные организации, участвующие в международной стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
73. Региональные организации по стандартизации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
- Подтверждение соответствия (УК-2, ОПК-1, ОПК-5)*
74. Законодательная база сертификации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
75. Сущность сертификации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
76. Нормативная база подтверждения соответствия (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
77. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
78. Система сертификации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
79. Схемы сертификации (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
80. Подтверждение соответствия в странах Европейского союза (ЕС) (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
81. Порядок проведения сертификации продукции (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
82. Орган по сертификации и испытательные лаборатории (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
83. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
- Управление качеством (УК-2, ОПК-1, ОПК-5)*
84. Основные понятия и определения в области качества продукции (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).

85. Показатели качества, их классификация (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
86. Методы определения значений показателей качества (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
87. Методы оценки уровня качества (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
88. Эволюция работ по обеспечению качества продукции (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
89. Принципы менеджмента качества в ИСО 9000 (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
90. Простые статистические методы обеспечения качества (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).
91. Сложные статистические методы обеспечения качества (УК-2, ОПК-1, ОПК-5).

## 6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать</li> <li>– творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы для экзамена, (38-50 баллов); индивидуальное задание (7-10 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	тестовые задания (20-29 баллов); индивидуальное задание (5-6 баллов); вопросы для экзамена (25-37 баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	тестовые задания (14-19 баллов); индивидуальное задание (3-4 балла); вопросы для экзамена (18-24 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование</li> </ul>	тестовые задания (0-13 баллов); индивидуальное

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
(менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	основных положений, даже с использование справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию	задание (0-2 балла); вопросы для экзамена (0-17 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная учебная литература

1. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01917-9. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/E97789F2-0F06-4765-9BC7-FD3732EF6639>
2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Метрология : учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 235 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01917-9. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/ED02B132-AE1A-401D-A5B7-F9C485D7B116>
3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 132 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01931-5. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/D54B69D4-F4D2-4CDC-8E14-1DEFA29E4069>
4. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для основной образовательной программы по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» / К.А. Манаенков – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2018.

### 7.2 Дополнительная учебная литература

1. Анухин В.И. Допуски и посадки: Учебное пособие. – СПб: Питер, 2004. – 207 с.
2. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости. – М.: Колос, 2003. – 240 с.
3. Допуски и посадки: Справочник в 2-х ч. /В.Д. Мягков, М.А. Палей и др. - Л.: Машиностроение, 1982.

## 7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Задания и требования к выполнению курсовой работы по Метрологии, стандартизации и сертификации: Методические указания / Манаенков К.А. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017
2. Манаенков К.А., Хатунцев В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017
3. Методические указания к лабораторным работам по метрологии / Манаенков К.А. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2018
4. Манаенков К.А., Хатунцев В.В. Средства измерения универсального назначения: Учебное пособие. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017

## **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная

универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### 7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-

					срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

#### 7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

#### 7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](http://miro.com)
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

#### 7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК

1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	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	ИД-1УК-2 Формулирует в рамках поставленной цели проектно-совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественных наук для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК – 5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-5 Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций, практических занятий и самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации на кафедре имеется аудитории с оборудованием: Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); Экран на штативе (инв. № 1101047182); Ноутбук Lenovo G570 15,6' (инв. № 410113400037); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Кондиционер (инв. № 2101043026); Динамометр ДПУ-0,1-2 (инв. № 2101062319); Частотомер (инв. № 2101062324); Осциллограф Сп (инв. № 2101062325); Вольтметр В-7-16а (инв. № 21013800047); Концевые меры (инв. № 2101062328); Доска учебная (инв. № 2101063435); Портативный измеритель (инв. № 21013400921); Микрометр цифровой Калиброн (инв. № 21013400922); Комплект учебного оборудования типовой "Измерительные приборы давления, расхода, температуры " ЭЛЬ-ИПДРТ-1 (инв. № 21013600741); Весы аналитические (инв. № 1101040303); Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040320, 1101040321, 1101040322, 1101040323, 1101040326, 1101040327, 1101040328, 1101040338, 1101040339); Шкаф лабораторный (инв. № 1101040342, 1101040343, 1101040344, 1101040345, 1101040346, 1101040347,

1101040348, 1101040349, 1101040350, 1101040351, 1101040352, 1101040354, 1101040355, 1101040360, 1101040361, 1101040362); Стол-мойка (инв. № 1101044077); Измеритель нелинейных искажений (инв. № 1101044507); Эпидеаскоп "Reflekta" (инв. № 1101044539); Жалюзи (инв. № 1101060381; 1101060382; 1101060383); Вибратор эл. мех. UB 99 Б (инв. № 1101062179); Весы лабораторные "Масса-К" (инв. № 41013401522); Образцовый манометр МО 11202, 0...10кгс/см<sup>2</sup> (инв. № 41013401523); Внешний модуль E-154 АЦП/ЦАП (инв. № 41013401524); Лабораторный блок питания 0-30В/10А, НУ 3010Е (инв. № 41013401525); 23. Автотрансформатор ЛАТР-2,0кВт (инв. № 41013401526), Компьютер Sinrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502); Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045306); Шкаф для документов (инв. №2101063483); Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak 1600\*900 0,277mm. 250cd/m<sup>2</sup>, материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507); Компьютер С-200 (инв. № 1101044534); Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536); Плоттер А1HP (инв. № 1101044537); Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564); Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125); Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562); Факс-модем И-1496Е (инв. № 2101042501); Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480); Шкаф для документов (инв. №2101063487, 2101063490, 2101063491); Системный комплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600\*900 0,277mm. 250cd/m<sup>2</sup>. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); Шкаф лабораторный (инв. №1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359); Принтер Canon LBR 1120 (инв. №1101044523, 1101044524); Ноутбук (инв. № 1101044561); Печь микроволновая (инв. № 1101060377); Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. №4101044561);

Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержден 23.08.2017 № 813.

Автор: профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н., профессор К.А. Манаенков

Рецензент:

доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики к.т.н., доцент А.Н. Нефедов

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 13 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 30 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 8 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 5 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 18 от 28 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологических процессов и техно-сферной безопасности.