

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 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета

  
С.В. Соловьев  
«22» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспорт-  
но-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) – Сервис транспортных и транспорт-  
но-технологических машин и оборудования

Квалификация – бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является подготовка специалистов, обладающих научно-практическими навыками в области метрологии, стандартизации и подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг заданным требованиям и способных решать задачи обеспечения выпуска (поставки) продукции, соответствующей требованиям нормативных документов и технических условий, утвержденным образцам (эталонам), проектно-конструкторской и технологической документации.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к дисциплинам обязательной части ОПОП: Блок 1 Дисциплины (модули). Обязательная часть (Б1.О.16).

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

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии производства и ремонта ТиТТМО», «Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации ТиТТМО», для прохождения производственных практик, написания курсовых и выпускных квалификационных работ, ГИА.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование 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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-3 – Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения 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-1 <sub>УК-2</sub> – Анализирует поставленную цель и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Не может поставить цель и сформулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Не достаточно четко ставит цель и сформулирует задачи, которые необходимо решить для ее	Анализирует поставленную цель и формулирует задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Очень грамотно, логично, аргументировано формирует цель и задачи, которые необходимо

решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений			достижения		решить для ее достижения
	ИД-2 <sub>УК-2</sub> – Выбирает оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	Не может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	Не достаточно четко может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	В достаточной степени может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений	Успешно может выбирать оптимальный способ решения задач с учетом существующих ресурсов и ограничений
	ИД-3 <sub>УК-2</sub> – Выбирает правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	Не может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	Не достаточно четко может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	В достаточной степени может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач	Успешно может выбирать правовые и нормативно-технические документы, применяемые для решения поставленных задач
	ИД-4 <sub>УК-2</sub> 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Частично освоены умения применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Свободно умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности

			альной деятельности		
	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> – Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Частично освоены умения применять естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Свободно умеет применять естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> - Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности	Не владеет или в недостаточной степени владеет способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	Владеет в неполном объеме способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	Владеет способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	В полном объеме владеет способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> – Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний	Не может обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Слабо осуществляет обработку и представление экспериментальные данные и результаты испытаний	Хорошо осуществляет обработку и представление экспериментальные данные и результаты испытаний	Успешно осуществляет обработку и представление экспериментальные данные и результаты испытаний
	ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> – Применять методики проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их	Демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методик проведения исследования и моделирования	Демонстрирует неполное соответствие знаний методик проведения исследования и моделирования	Демонстрирует неполное соответствие знаний методик проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических	Демонстрирует частичное соответствие знаний методик проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических

	элементов	транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	-технологических процессов и их элементов	ких процессов и их элементов	ских процессов и их элементов
--	-----------	---	---	------------------------------	-------------------------------

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основы обеспечения единства измерений;
- принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц;
- основы технического регулирования при производстве и обращении продукции, оказании услуг.

уметь:

- выбирать средства измерений для контроля качества продукции и технологических процессов;
- устанавливать нормы точности изготовления деталей;
- подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям.

владеть:

- навыками работы с контрольно-измерительными инструментами;
- навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;
- методами сертификационных испытаний.

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

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

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

#### 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	48	20
лекции	24	6
лабораторные работы	12	6
практические занятия	12	8
Самостоятельная работа	24	79
проработка учебного материала по дисциплине	7	64
подготовка к сдаче модуля	2	-
курсовая работа	15	15
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	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	2	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
1.2.	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	4	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
1.3.	Основы обеспечения единства измерений	2	-	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>				
2.1.	Функциональная взаимозаменяемость	4	-	УК-2, ОПК-3
2.2.	Основы стандартизации	4	1	УК-2, ОПК-3
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>				
3.1.	Подтверждение соответствия	4	1	УК-2, ОПК-3
3.2.	Управление качеством	4	-	УК-2, ОПК-3
<b>ИТОГО</b>		24	6	

#### 4.3. Лабораторные работы

№ темы	Наименование занятия	Объем в акад. 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-3
1.2	Устройство и эксплуатация штангенинструментов	2	2	штангенциркуль, штангенрейсмас, штангенглубиномер, поверочная плита, деталь	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
1.3	Устройство и эксплуатация микрометрических инструментов	2	2	микрометр гладкий, микрометрический глубиномер, микрометрический нутромер, деталь	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
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-3
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, оптическая головка, рычажная скоба, набор концевых мер длины, деталь	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
1.6	Выбор средств измерения линейных величин	2	2	универсальные средства измерений, детали	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
<b>ИТОГО</b>		<b>12</b>	<b>6</b>		

#### 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-3
1.2	Оценка погрешностей прямых и косвенных измерений	1	-	УК-2, ОПК-1, ОПК-3
1.3	Обработка результатов многократных измерений	1	2	УК-2, ОПК-1, ОПК-3

Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ				
2.1	Размеры деталей и сопряжения в машиностроении	1	-	УК-2, ОПК-3
2.2	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2	2	УК-2, , ОПК-3
2.3	Погрешности формы, расположения поверхностей и шероховатость	2	-	УК-2, ОПК-3
2.4	Оценка уровня унификации и стандартизации	2	-	УК-2, ОПК-3
Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ				
3.1	Оформлению протокола сертификационных испытаний	2	2	УК-2, ОПК-3
ИТОГО		12	8	

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов		
	очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 МЕТРОЛОГИЯ			
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	10	
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	1	10	
Подготовка к тестированию	1	-	
Выполнение курсовой работы	5	5	
Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ			
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	10	
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	1	10	
Подготовка к тестированию	0,5	-	
Выполнение курсовой работы	5	5	
Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ			
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	10	
Подготовка к лабораторным и практическим занятиям	1	14	
Подготовка к тестированию	0,5	-	
Выполнение курсовой работы	5	5	
ИТОГО		24	79

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 23.03.01 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / К.А. Манаенков – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2021.

#### **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 деталей и узлов 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 диаметральной 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, приме-

няемые для оптимизации рядов. Методы стандартизации. Комплексная стандартизация. Опережающая стандартизация. Унификация. Классификация видов унификации. Агрегирование.

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 PDCA. 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 средства их измерений	УК-2, ОПК-1, ОПК-3	Тестовые задания	50
			Вопросы для экзамена	16
1.2	Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений	УК-2, ОПК-1, ОПК-3	Тестовые задания	26
			Индивидуальные задания	2
			Вопросы для экзамена	8
1.3	Основы обеспечения единства измерений	УК-2, ОПК-1, ОПК-3	Тестовые задания	20
			Вопросы для экзамена	12
<b>Раздел 2 СТАНДАРТИЗАЦИЯ</b>				
2.1	Функциональная взаимозаменяемость	УК-2, ОПК-3	Тестовые задания	147
			Индивидуальные задания	7
			Вопросы для экзамена	24
2.2	Основы стандартизации	УК-2ОПК-3	Тестовые задания	26
			Вопросы для экзамена	13
<b>Раздел 3 СЕРТИФИКАЦИЯ</b>				
3.1	Подтверждение соответствия	УК-2, ОПК-3	Тестовые задания	24
			Вопросы для экзамена	10

3.2	Управление качеством	УК-2, ОПК-3	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-3).

1. Определение и виды физических величин (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  2. Шкалы измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  3. Система единиц СИ (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  4. Правила образования производных единиц в системе СИ (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  5. Определение размерности производных единиц физических величин (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  6. Определения «измерение», «метод измерения» (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  7. Виды и методы измерений, области их применений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  8. Основные характеристики и критерии качества измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  9. Средства измерений, их классификация (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  10. Метрологические характеристики средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  11. Классы точности средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  12. Концевые меры длины (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  13. Штангенинструменты (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  14. Микрометрические инструменты (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  15. Универсальные средства для измерений относительным методом (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  16. Специальные средства измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
- Погрешности измерений, обработка результатов, выбор средств измерений* (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
17. Погрешность результата измерения, погрешность средства измерения (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  18. Классификация погрешностей измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  19. Описание и законы распределения случайных погрешностей измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  20. Алгоритмы обработки результатов однократных прямых и косвенных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  21. Представление результатов однократных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  22. Алгоритмы обработки результатов многократных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  23. Представление результатов многократных измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  24. Принципы выбора средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
- Основы обеспечения единства измерений* (ОЕИ) (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
25. Государственные метрологические службы (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  26. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  27. Структура метрологических служб предприятий (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  28. Законы и нормативные документы по ОЕИ (ГСИ) (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  29. Воспроизведение единицы физической величины (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  30. Эталоны единиц физических величин, стандартные образцы (СО) состава и свойств веществ и материалов (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
  31. Определения «метрология», «единство измерений» (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).

32. Поверочные схемы для средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
33. Методы поверки (калибровки) средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
34. Сущность государственного метрологического контроля и надзора (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
35. Сферы распространения государственного метрологического надзора (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).
36. Виды государственного метрологического контроля: поверка, калибровка, утверждение типа средств измерений (УК-2, ОПК-1, ОПК-3).  
*Функциональная взаимозаменяемость* (УК-2, ОПК-3).
37. Основные определения размеров, отклонений, допуска, посадки (УК-2, ОПК-3).
38. Принципы построения ЕСДП (УК-2, ОПК-3).
39. Правила образования посадок (УК-2, ОПК-3).
40. Указание допусков и посадок на чертежах (УК-2, ОПК-3).
41. Методы выбора посадок (УК-2, ОПК-3).
42. Отклонения и допуски формы (УК-2, ОПК-3).
43. Отклонения и допуски расположения поверхностей (УК-2, ОПК-3).
44. Суммарные допуски и отклонения формы и расположения поверхностей (УК-2, ОПК-3).
45. Зависимые и независимые допуски формы и расположения поверхностей (УК-2, ОПК-3).
46. Указание допусков формы и расположения поверхностей на чертежах (УК-2, ОПК-3).
47. Параметры шероховатости поверхности (УК-2, ОПК-3).
48. Нормирование параметров шероховатости поверхности (УК-2, ОПК-3).
49. Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах (УК-2, ОПК-3).
50. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений (УК-2, ОПК-3).
51. Допуски и посадки конических соединений (УК-2, ОПК-3).
52. Расчет и выбор посадок подшипников качения (УК-2, ОПК-3).
53. Взаимозаменяемость резьбовых соединений (УК-2, ОПК-3).
54. Взаимозаменяемость шпоночных соединений (УК-2, ОПК-3).
55. Взаимозаменяемость шлицевых соединений (УК-2, ОПК-3).
56. Взаимозаменяемость зубчатых передач (УК-2, ОПК-3).
57. Принципы построения конструкторских размерных цепей (УК-2, ОПК-3).
58. Основные соотношения размерных цепей (УК-2, ОПК-3).
59. Методы расчета размерных цепей (УК-2, ОПК-3).
60. Принцип выбора методов и средств измерений для контроля параметров деталей (УК-2, ОПК-3).  
*Основы стандартизации* (УК-2, ОПК-3)
61. Сущность стандартизации (УК-2, ОПК-3)
62. Цели, задачи, функции и принципы стандартизации (УК-2, ОПК-3)
63. Правовые аспекты построения и содержания национальной системы стандартизации (УК-2, ОПК-3)
64. Документы по стандартизации, виды стандартов (УК-2, ОПК-3)
65. Органы и службы стандартизации в РФ (УК-2, ОПК-3)
66. Научные, методологические и теоретические основы стандартизации (УК-2, ОПК-3)
67. Классификация, селекция, симплификация (УК-2, ОПК-3)
68. Типизация, оптимизация, унификация (УК-2, ОПК-3)
69. Методы агрегатирования (УК-2, ОПК-3)
70. Международная организация по стандартизации (ИСО) (УК-2, ОПК-3)
71. Международная электротехническая комиссия (МЭК) (УК-2, ОПК-3)
72. Международные организации, участвующие в международной стандартизации (УК-2, ОПК-3)

73. Региональные организации по стандартизации (УК-2, ОПК-3)  
*Подтверждение соответствия* (УК-2, ОПК-3).
74. Законодательная база сертификации (УК-2, ОПК-3).
75. Сущность сертификации (УК-2, ОПК-3).
76. Нормативная база подтверждения соответствия (УК-2, ОПК-3).
77. Формы обязательного и добровольного подтверждения соответствия (УК-2, ОПК-3).
78. Система сертификации (УК-2, ОПК-3).
79. Схемы сертификации (УК-2, ОПК-3).
80. Подтверждение соответствия в странах Европейского союза (ЕС) (УК-2, ОПК-3).
81. Порядок проведения сертификации продукции (УК-2, ОПК-3).
82. Орган по сертификации и испытательные лаборатории (УК-2, ОПК-3).
83. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (УК-2, ОПК-3).  
*Управление качеством* (УК-2, ОПК-3).
84. Основные понятия и определения в области качества продукции (УК-2, ОПК-3).
85. Показатели качества, их классификация (УК-2, ОПК-3).
86. Методы определения значений показателей качества (УК-2, ОПК-3).
87. Методы оценки уровня качества (УК-2, ОПК-3).
88. Эволюция работ по обеспечению качества продукции (УК-2, ОПК-3).
89. Принципы менеджмента качества в ИСО 9000:2000 (УК-2, ОПК-3).
90. Простые статистические методы обеспечения качества (УК-2, ОПК-3).
91. Сложные статистические методы обеспечения качества (УК-2, ОПК-3).

## 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>	<p>тестовые задания (30-40 баллов);  индивидуальное задание (7-10 баллов);  вопросы для экзамена,  (38-50 баллов)</p>
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>	<p>тестовые задания (20-29 баллов);  индивидуальное задание (5-6 баллов);  вопросы для экзамена  (25-37 баллов)</p>
Пороговый	– поверхностное <i>знание</i> основных по-	тестовые задания

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
(35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<p>положений учебного материала</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>	(14-19 баллов); индивидуальное задание (3-4 балла); вопросы для экзамена (18-24 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	тестовые задания (0-13 баллов); индивидуальное 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. Стандартизация : учебник для академического бакалавриата / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 481 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01929-2. 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 23.03.01

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / К.А. Манаенков – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2021.

5. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник и практикум для вузов / А. Г. Сергеев, В. В. Терегеря. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 722 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16051-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530350>

## **7.2 Дополнительная учебная литература**

1. Чижикова Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости. – М.: Колос, 2003. – 240 с.

2. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 176 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01312-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/414181>

## **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. – 26 с.

2. Манаенков К.А., Хатунцев В.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017. – 100 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по метрологии / Манаенков К.А. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2018. – 24 с.

4. Манаенков К.А., Хатунцев В.В. Средства измерения универсального назначения: Учебное пособие. – Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2017. – 82 с.

## **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-библиотечная системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. 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 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. 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)
10. 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

#### **7.4.3. Современные профессиональные базы данных**

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)
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>
5. АСС "Сельхозтехника" (Договор №027 от 30.03.2018 г.).
6. Электронный справочник конструктора (Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014).

#### 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 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
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	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 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-
7	Компас 3D	Общество с ограниченной ответственностью «АС-КОН-СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sphrase_id=3128090">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sphrase_id=3128090</a>	Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014 г.

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

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. [www.economy.gov.ru](http://www.economy.gov.ru)

3. [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
4. [www.nns.ru](http://www.nns.ru)
5. [www.rsl.ru](http://www.rsl.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>

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

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 3/301)	Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101045115); 2. Экран на штативе (инв. № 1101047182); 3. Ноутбук Lenovo G570 15,6" (инв. № 410113400037); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/220)	1. Кондиционер (инв. № 2101043026); 2. Динамометр ДПУ-0,1-2 (инв. № 2101062319); 3. Частотомер (инв. № 2101062324); 4. Осциллограф Сп (инв. № 2101062325); 5. Вольтметр В-7-16а (инв. № 21013800047); 6. Концевые меры (инв. №	

	<p>2101062328);</p> <p>7. Доска учебная (инв. № 2101063435);</p> <p>8. Портативный измеритель (инв. № 21013400921);</p> <p>9. Микрометр цифровой Калиброн (инв. № 21013400922);</p> <p>10. Комплект учебного оборудования типовой "Измерительные приборы давления, расхода, температуры " ЭЛБ-ИПДРТ-1 (инв. № 21013600741);</p> <p>11. Весы аналитические (инв. № 1101040303);</p> <p>12. Стол рабочий лабораторный (инв. № 1101040320, 1101040321, 1101040322, 1101040323, 1101040326, 1101040327, 1101040328, 1101040338, 1101040339);</p> <p>13. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040342, 1101040343, 1101040344, 1101040345, 1101040346, 1101040347, 1101040348, 1101040349, 1101040350, 1101040351, 1101040352, 1101040354, 1101040355, 1101040360, 1101040361, 1101040362);</p> <p>14. Стол-мойка (инв. № 1101044077);</p> <p>15. Измеритель нелинейных искажений (инв. № 1101044507);</p> <p>16. Эпидеаскоп "Reflekta" (инв. № 1101044539);</p> <p>17. Жалюзи (инв. № 1101060381; 1101060382; 1101060383);</p> <p>18. Вибратор эл. мех. UB 99 Б (инв. № 1101062179);</p> <p>19. Весы лабораторные "Масса-К" (инв. № 41013401522);</p> <p>20. Образцовый манометр</p>	
--	--	--

	<p>МО 11202, 0...10кгс/см<sup>2</sup> (инв. № 41013401523);</p> <p>21. Внешний модуль E-154 АЦП/ЦАП (инв. № 41013401524);</p> <p>22. Лабораторный блок питания 0-30В/10А, НУ 3010Е (инв. № 41013401525);</p> <p>23. Автотрансформатор ЛАТР-2,0кВт (инв. № 41013401526).</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/216)</p>	<p>1. Компьютер Sinrrise с монитором Samsung (инв. № 2101042502);</p> <p>2. Плоттер HP Designjet 111 Tray A1 (инв. №2101045306);</p> <p>3. Шкафдлядокументов (инв. №2101063483)</p> <p>4. Системныйкомплект: Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор20Asus AS MS202D Blak 1600*900 0,277mm. 250cd/m2, материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.х), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400449, 21013400450, 21013400466, 21013400467, 21013400468, 21013400469, 21013400506, 21013400507);</p> <p>5. Компьютер С-200 (инв. № 1101044534);</p> <p>6. Компьютер Р-4 (инв. № 1101044536);</p> <p>7. Плоттер А1HP (инв. № 1101044537);</p> <p>8. Компьютер OLDI 310 KD (инв. № 1101044564);</p> <p>9. Доска настенная 3-х элементная ДН-3314 (инв. № 41013600125)</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы (г.</p>	<p>1. Проектор Acer XD 1760D (инв. № 1101044562);</p> <p>2. Факс-модем И-1496Е</p>	<p>1. Microsoft Windows XP, 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p>

<p>Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/219)</p>	<p>(инв. № 2101042501);  3. Шкаф для одежды (инв. № 2101063476, 2101063480);  4. Шкаф для документов (инв. № 2101063487, 2101063490, 2101063491);  5. Системный комплект:  Процессор Intel Original 1155 LGA Celeron G1610 OEM (2,6/2Mb), Монитор 20Asus AS MS202D Blak? 1600*900 0,277mm. 250cd/m2. Материнская плата ASUS P8H61-M LX3 (3.x), вентилятор, память, жёсткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400451, 21013400470); 6. Угломер с нониусом модель 1005 (127) (инв. № 21013400714); 7. Шкаф лабораторный (инв. № 1101040353, 1101040356, 1101040357, 1101040358, 1101040359);  8. Принтер Canon LBR 1120 (инв. № 1101044523, 1101044524);  9. Ноутбук (инв. № 1101044561);  10. Печь микроволновая (инв. № 1101060377);  11. Раздатчик холодной и горячей воды WBF (инв. № 4101044561);  Компьютерная техника подключена в сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>	<p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).  3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС;  Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС;  Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС;  Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.  4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17;  Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194-01/2018СД;  Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД.</p>
--	--	---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

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



Рецензент:  
зав. кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н. Д.В.  
Гурьянов



Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса. Протокол № 7 от 16 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением 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 № 13 от «08» июня 2021 г.

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

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 № 9 от «05» июня 2023 г.

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

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