

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.02.2026 23:32:05  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e91488041e21e10c29ac17679875407



**Образовательное учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора международного  
инженерного института

\_\_\_\_\_/А.А. Панарин

«17» декабря 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

**Направление подготовки  
15.03.06 Мехатроника и робототехника  
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):  
«Промышленная робототехника»**

**Форма обучения: очная, заочная**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль): «Промышленная робототехника» / Р. М. Байгулов – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 22с.

Рабочая программа высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. N 1046 (с изменениями от 27 ноября 2020 г.); Профессионального стандарта "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (с изменениями от 12 декабря 2016 года) (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692)

Разработчики: Р. М. Байгулов, д.э.н., профессор

Ответственный рецензент: О. А. Левичев, кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры Дистанционного зондирования и цифровой картографии, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

Ответственный рецензент: А. М. Соколов, кандидат технических наук, преподаватель Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры мехатроники и робототехники 17.12.2025г. протокол №6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А.А. Панарин  
(подпись)

Согласовано от библиотеки \_\_\_\_\_ / О. Е. Степкина  
(подпись)

### Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является: изучение основ метрологии и метрологического обеспечения измерительного эксперимента, принципов действия средств измерений, методов измерения физических величин, методом оценки погрешностей результатов измерений, а также основ стандартизации и сертификации.

К основным задачам дисциплины следует отнести: формирование основополагающих знаний в области метрологии и измерительной техники, умения грамотного оценивания результатов и погрешностей измерений и обоснованного выбора метода и средств для измерения различных физических величин. Освоение навыков проведения измерительного эксперимента и навыков работы со средствами измерений различных физических величин.

### Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ИОПК-5.1 Знает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью ИОПК-5.2 Умеет разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности в соответствии со стандартами, нормами и правилами ИОПК-5.3 Владеет навыками применения стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности
ОПК-13	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	ИОПК-13.1 Знает современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов ИОПК-13.2 Умеет выполнять контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений ИОПК-13.3 Умеет применять национальные стандарты и стандарты семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов

### Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» изучается в 3 семестре, относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», «Обязательная часть», образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриат), направленность (профиль): «Промышленная робототехника».

### Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки на очной форме обучения

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
3 семестр							
4	144	32	32		44		36 Экзамен

**на заочной форме обучения**

з.е.	Итого	Лекции	Практические занятия	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация
<b>3 семестр</b>							
4	144	4	8		96		36 Экзамен

**Тематический план дисциплины  
Очная форма обучения**

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
<b>3 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Метрология</b>						
Тема 1.1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения	2	2	4			8
Тема 1.2. Виды и методы измерений	2	2	4			8
Тема 1.3. Погрешность измерений	4	4	4			12
Тема 1.4. Средства измерений	4	4	4			12
Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения измерений	4	4	6			14
<b>Раздел 2. Стандартизация</b>						
Тема 2.1 Основы стандартизации	2	2	4			8
Тема 2.2. Государственная система стандартизации России	4	4	4			12
Тема 2.3. Методы стандартизации	4	4	6			14
<b>Раздел 3. Сертификация</b>						
Тема 3.1. Основы сертификации	2	2	4			8
Тема 3.2. Подтверждение соответствия	4	4	4			12
экзамен					36	36
<b>итого по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>		<b>36</b>	<b>144</b>

**Заочная форма обучения**

Разделы / Темы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Текущий контроль	Контроль, промежуточная аттестация	Всего часов
<b>3 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Метрология</b>						

Тема 1.1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения			8			8
Тема 1.2. Виды и методы измерений		2	8			10
Тема 1.3. Погрешность измерений			10			10
Тема 1.4. Средства измерений		2	10			12
Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения измерений			10			10
<b>Раздел 2. Стандартизация</b>						
Тема 2.1 Основы стандартизации		2	10			12
Тема 2.2. Государственная система стандартизации России	2		10			12
Тема 2.3. Методы стандартизации			10			10
<b>Раздел 3. Сертификация</b>						
Тема 3.1. Основы сертификации		2	10			12
Тема 3.2. Подтверждение соответствия	2		10			12
экзамен					36	36
<b>итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>		<b>36</b>	<b>144</b>

### Структура и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание темы
<b>Раздел 1. Метрология</b>	
Тема 1.1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения	Краткая история развития метрологии. Общие понятия и определения метрологии. Физические свойства и величины. Уравнение связи между величинами. Разделы метрологии. Единицы физических величин. Международная система единиц СИ. Кратные и дольные единицы.
Тема 1.2. Виды и методы измерений	Область измерений. Основные этапы процесса измерения. Основное уравнение измерений. Передача размера единиц физических величин. Классификация измерений. Шкалы измерений. Чувствительность прибора. Методы измерений. Понятие об испытании и контроле.
Тема 1.3. Погрешность измерений	Погрешность результата измерения. Классификация погрешностей (по характеру проявления, по причине возникновения, в зависимости от места возникновения, по зависимости абсолютной погрешности от значений измеряемой величины). Принципы оценивания погрешностей. Систематические и случайные погрешности. Инструментальная погрешность. Методы измерения. Формы выражения погрешности. Обработка результатов измерения.

	Прямые и косвенные измерения. Однократные и многократные измерения. Суммирование погрешностей.
Тема 1.4. Средства измерений	Средства измерений, их классификация и свойства. Шкалы средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик. Методы повышения точности, классы точности средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Выбор средств измерений. Измерительные приборы и установки. Измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы. Технические измерения
Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения измерений	Состав метрологического обеспечения. Нормативная основа обеспечения единства измерений в РФ (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Функции метрологических служб. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Международные метрологические организации. Метрологическая надежность СИ. Показатели метрологической надежности средств измерений. Межповерочные и межкалибровочные интервалы средств измерений и методы их определения.
Раздел 2. Стандартизация	
Тема 2.1 Основы стандартизации	Сущность стандартизации, краткая история развития стандартизации. Цели, объекты, принципы стандартизации. Понятие нормативный документ (НД) по стандартизации. Методы стандартизации.
Тема 2.2. Государственная система стандартизации России	Национальная система стандартизации России. Комплекс стандартов «Стандартизация в Российской Федерации». Общая характеристика стандартов разных видов и категорий. Порядок разработки национальных стандартов; информация о нормативных документах по стандартизации. Органы и службы стандартизации в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований по стандартизации. Правовые основы стандартизации
Тема 2.3. Методы стандартизации	Межотраслевые системы (комплексы) стандартов. Стандарты, обеспечивающие качество продукции. Система стандартов по управлению и информации. Система стандартов социальной сферы. Стандартизация услуг. Межгосударственная система стандартизации (МГСС). Международная стандартизация. Национальная стандартизация зарубежных стран. Задачи международного сотрудничества в области стандартизации, международные организации по стандартизации, применение международных и региональных стандартов в отечественной практике.
Раздел 3. Сертификация	
Тема 3.1. Основы сертификации	Сертификация как форма подтверждения соответствия. Основные понятия в области оценки и подтверждения соответствия. Структура системы сертификации РФ.
Тема 3.2. Подтверждение соответствия	Формы подтверждения соответствия: обязательная сертификация, декларирование соответствия и добровольная сертификация. Участники обязательной сертификации, участники добровольной сертификации, участники декларирования соответствия. Системы сертификации. Законодательные и организационно-правовые основы подтверждения соответствия. Нормативная база

	сертификации. Правила и порядок проведения сертификации и декларирования соответствия. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Схемы сертификации и декларирования соответствия. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Сертификация средств измерений. Знак обращения на рынке и Знак соответствия. Инспекционный контроль сертифицированных объектов. Ответственность за нарушение обязательных требований регламентов и правил сертификации.
--	--

### **Занятия семинарского типа (Практические занятия)**

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

## **Раздел 1. Метрология**

### **Тема 1.1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения**

1. Основные понятия и определения метрологии.
2. Виды измерений, величин, шкал.
3. Значение метрологии в науке, технике и промышленности.
4. Понятие о метрологическом обеспечении.
5. Решение задач: классификация физических величин, определение размерностей.

### **Тема 1.2. Виды и методы измерений**

1. Классификация измерений: прямые, косвенные, совместные, совокупные.
2. Методы измерений: непосредственной оценки, сравнения, замещения, дифференциальный.
3. Выбор методов измерений в зависимости от условий.
4. Практическая работа: анализ схем измерений и выбор метода.

### **Тема 1.3. Погрешность измерений**

1. Классификация погрешностей: систематические, случайные, грубые.
2. Способы оценки погрешностей.
3. Обработка результатов многократных измерений.
4. Расчёт абсолютной и относительной погрешности.
5. Практическая работа: обработка данных измерений с учётом погрешностей.

### **Тема 1.4. Средства измерений**

1. Классификация средств измерений: меры, измерительные приборы, преобразователи, установки, системы.
2. Характеристики СИ: диапазон, чувствительность, точность, цена деления.
3. Поверка и калибровка СИ.
4. Анализ паспортных данных средств измерений.

## Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения измерений

1. Структура метрологического обеспечения.
2. Государственная метрологическая служба.
3. Организация поверочных схем, эталоны.
4. Нормативно-техническая документация в области метрологии.
5. Практикум: составление простой поверочной схемы.

## Раздел 2. Стандартизация

### Тема 2.1 Основы стандартизации

1. Понятие стандартизации, цели и задачи.
2. Виды стандартов: международные, национальные, отраслевые, предприятия.
3. Принципы и методы стандартизации.
4. Значение стандартизации в повышении качества продукции.

### Тема 2.2. Государственная система стандартизации России

1. Организационная структура Росстандарта.
2. Нормативные правовые акты в области стандартизации.
3. Процесс разработки, утверждения и применения стандартов.
4. Работа с действующими нормативными документами.

### Тема 2.3. Методы стандартизации

1. Установление требований, параметрический и унификационный подходы.
2. Агрегатирование, типизация, интернационализация.
3. Примеры использования методов стандартизации в машиностроении.
4. Практическая работа: анализ стандартов и их применение на производстве.

## Раздел 3. Сертификация

### Тема 3.1. Основы сертификации

1. Понятие подтверждения соответствия.
2. Формы оценки соответствия: обязательная и добровольная сертификация.
3. Системы сертификации в РФ и за рубежом.
4. Роль органов по сертификации и испытательных лабораторий.

### Тема 3.2. Подтверждение соответствия

1. Процедуры сертификации: заявка, испытания, инспекционный контроль.
2. Документы, оформляемые при сертификации.
3. Единые окончательные решения (ЕОС).
4. Анализ реальных ситуаций: выбор схем сертификации, заполнение документов.

## Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

## Самостоятельная работа

Наименование разделов/тем	Виды занятий для самостоятельной работы
Раздел 1. Метрология Тема 1.1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения Тема 1.2. Виды и методы измерений Тема 1.3. Погрешность измерений Тема 1.4. Средства измерений Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения измерений	- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно- методической и научной литературе и/или по конспекту лекции; - выполнение устных упражнений; - выполнение письменных упражнений и практических работ; - выполнение творческих работ; - участие в проведении научных экспериментов, исследований
Раздел 2. Стандартизация Тема 2.1 Основы стандартизации Тема 2.2. Государственная система стандартизации России Тема 2.3. Методы стандартизации	
Раздел 3. Сертификация Тема 3.1. Основы сертификации Тема 3.2. Подтверждение соответствия	

### 5.1. Примерная тематика эссе<sup>1</sup>

1. Значение метрологии в производстве мехатронных систем
2. Стандартизация компонентов робототехники
3. Роль сертификации в обеспечении безопасности роботов
4. Методы измерения точности и калибровки роботов
5. Введение в международные стандарты по робототехнике
6. Контроль качества и метрологическая проверка роботов
7. Стандартизация методов испытаний мехатронных систем
8. Разработка техрегламентов для автоматизированных систем
9. Влияние метрологических характеристик на эксплуатацию роботов
10. Использование цифровых технологий в метрологии робототехники
11. Методы повышения точности измерений в робототехнике
12. Метрологические стандарты для промышленных роботов
13. Влияние степени стандартизации на разработку робототехнических систем
14. Процедуры сертификации роботов для различных отраслей
15. Использование автоматизированных систем контроля качества
16. Методы проверки соответствия нормативным требованиям
17. Ведение метрологических документации в производстве роботов
18. Международные соглашения и стандарты по метрологии в робототехнике
19. Значение сертификации для экспортных поставок робототехнической продукции
20. Современные тенденции в стандартизации в области автоматизации и мехатроники

### 5.2. Примерные задания для самостоятельной работы

Наименование разделов и тем	Тип задания
Раздел 1. Метрология Тема 1.1. Теоретические основы метрологии и метрологического обеспечения	1. Изучить основные понятия метрологии: измерение, физическая величина, единица измерения, шкала. Найти и привести примеры международных и национальных эталонов.

<sup>1</sup> Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

<p>Тема 1.2. Виды и методы измерений Тема 1.3. Погрешность измерений Тема 1.4. Средства измерений Тема 1.5. Основы метрологического обеспечения измерений</p>	<p>2. Описать виды измерений (прямые, косвенные, совместные, совокупные) и методы измерений (непосредственной оценки, сравнения, замещения и др.). Привести примеры использования каждого метода в реальных технических системах. Выполнить таблицу: «Метод измерения – принцип – область применения».</p> <p>3. Изучить классификацию погрешностей: систематические, случайные, грубые. Выполнить расчёт среднего значения, абсолютной и относительной погрешности по данным многократного измерения (например, напряжения, массы или температуры). Составить отчет по результатам обработки данных измерений.</p> <p>4. Подготовить характеристики трех различных средств измерений (например: мультиметр, штангенциркуль, термометр): диапазон измерений, класс точности, чувствительность, цена деления. Указать условия эксплуатации и необходимость поверки/калибровки.</p> <p>5. Изучить структуру и задачи метрологического обеспечения. Подготовить описание одного типа государственной поверочной схемы (например, для измерения массы или длины).</p>
<p>Раздел 2. Стандартизация Тема 2.1 Основы стандартизации Тема 2.2. Государственная система стандартизации России Тема 2.3. Методы стандартизации</p>	<p>1. Изучить понятие стандартизации, её цели и задачи. Привести примеры стандартов (ГОСТ, ISO, DIN и т.д.) и их назначение. Составить таблицу: «Уровень стандартизации – организация – примеры стандартов».</p> <p>2. Изучить структуру и функции Росстандарта. Подготовить информацию о процессе разработки и утверждения государственных стандартов. Найти и проанализировать один действующий ГОСТ, применимый к мехатронике (например, ГОСТ на электрические соединители или датчики).</p> <p>3. Изучить основные методы стандартизации: унификация, агрегатирование, параметрическая стандартизация и др. Привести примеры применения этих методов в промышленности (например, унификация подшипников или корпусов датчиков). Подготовить презентацию (или краткое описание) по одному методу стандартизации.</p>
<p>Раздел 3. Сертификация Тема 3.1. Основы сертификации Тема 3.2. Подтверждение соответствия</p>	<p>1. Изучить понятие подтверждения соответствия. Подготовить краткий обзор форм подтверждения соответствия: обязательная и добровольная сертификация. Привести примеры продукции, подлежащей обязательной сертификации в РФ. Составить таблицу: «Форма оценки соответствия – объект – орган, проводящий оценку».</p> <p>2. Изучить этапы процедуры сертификации. Подготовить описание одной схемы сертификации (например, схема 1д, 3д, 7 и т.д.). Составить условный порядок действий при сертификации бытового</p>

	электронного устройства. Проанализировать роль испытательных лабораторий и органов по сертификации.
--	---

## **Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине**

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

<b>Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений</b>
<b>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.</b>		
ИОПК-5.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-5.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-5.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
<b>ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности.</b>		
ИОПК-13.1.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-13.2.	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины
ИОПК-13.3	П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины	П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины

### **6.2. Типовые вопросы и задания**

#### **Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

1. Что изучает метрология и из каких основных разделов она состоит.
2. Определения: измерения, средства измерения, погрешность измерения, единство измерения, метрологическая служба, поверка средств измерения.
3. Что такое "эталон"? Какие бывают эталоны?
4. Понятие физической величины.
5. Определение системы физических величин
6. Структура Международной системы СИ
7. Основные этапы развития метрологии
8. Цели и задачи измерения
9. Классификация методов измерения
10. Существующие методы измерения
11. Основные метрологические показатели приборов
12. Признаки классификации измерительных приборов
13. Погрешность. Определение
14. Возможные причины проявления погрешностей измерения

15. Признаки и классификация погрешности
16. Абсолютная и относительная погрешности. Определение
17. Основной закон распределения случайных погрешностей
18. Выбор средств измерения
19. Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки
20. Что такое производственный допуск?
21. Понятие метрологического обеспечения
22. Структура метрологического обеспечения
23. Государственная система обеспечения единства измерений
24. Функции, задачи и обязанности Федерального агентства по техническому регулированию метрологии
25. Что представляет собой ГМС РФ?
26. Функции ГИС РФ, а также метрологических служб государственных органов управления РФ и юридических лиц
27. Задачи государственного метрологического контроля и надзора
28. Виды метрологического контроля и надзора
29. Функции государственных инспекторов по обеспечению единства измерения.
30. Цели поверки СИ. Основные виды поверок
31. В чем заключается калибровка средств измерения? Что такое РСК?
32. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии
33. Основные международные организации по метрологии.
34. Необходимость разработки и принятие Федерального закона РФ «О техническом регулировании»
35. Сфера применения Федерального закона РФ «О техническом регулировании»
36. Основные инструменты технического регулирования
37. Сущность стандартизации
38. Цели стандартизации
39. Этапы развития стандартизации
40. Органы и службы стандартизации в РФ
41. Законы РФ обеспечивающие правовые законы стандартизации
42. Стандарты используемые на территории РФ
43. Виды национальных стандартов
44. Основные принципы стандартизации
45. Правила разработки и утверждения национальных стандартов
46. Характеристика международного сотрудничества в области стандартизации
47. Что такое ИСО и МЕК? Когда они были созданы и виды деятельности этих организаций?
48. Методы стандартизации
49. Определение систематизации
50. Определение селекции, симплификации, типизации?
51. Характеристика параметрической стандартизации
52. Что такое основные параметры?
53. Как составлена система предпочтительных чисел?
54. Определения понятий: унификация, агрегатирование, комплексная стандартизация.
55. Понятие «техническое регулирование»
56. Основные принципы технического регулирования
57. Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции.
58. Что такое технический регламент?
59. Цели принятия технических регламентов

60. Содержание технических регламентов
61. Применение технических регламентов
62. Виды технических регламентов
63. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов
64. Определение сертификации
65. Система сертификации и схемы сертификации
66. Цели подтверждения соответствия
67. Основные принципы, методы и формы подтверждения соответствия
68. Случаи добровольного подтверждения соответствия
69. Случаи обязательного подтверждения соответствия
70. Цель декларирования соответствия
71. Случаи применения обязательной сертификации
72. Организация обязательной сертификации
73. Случаи применения знаков соответствия
74. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия
75. Условия ввоза импортируемой продукции
76. Порядок аккредитации органов по сертификации
77. Порядок сертификация средств измерения
78. Порядок сертификация во Франции, Германии, США, Японии и Китайской Народной Республике

### 6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

Компетенции	Типовые вопросы и задания
<b>ОПК-5</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что изучает метрология?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Только электрические приборы</li> <li>б) Науку об измерениях, их способах и средствах</li> <li>в) Создание стандартов</li> <li>г) Контроль качества продукции</li> </ol> </li> <li>2. Что такое единица измерения?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Любое физическое явление</li> <li>б) Условно принятие за основу физическая величина</li> <li>в) Способ проверки стандартов</li> <li>г) Вид контроля</li> </ol> </li> <li>3. Что входит в основные задачи стандартизации?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Снижение качества</li> <li>б) Обеспечение совместимости и взаимозаменяемости</li> <li>в) Усложнение технологии</li> <li>г) Установление личных норм</li> </ol> </li> <li>4. Что такое государственная сертификация?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Проведение экзамена</li> <li>б) Подтверждение соответствия продукции требованиям стандартов</li> <li>в) Обязательная замена оборудования</li> <li>г) Самостоятельная проверка</li> </ol> </li> <li>5. Для чего проводится поверка средств измерений?               <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Для разовой проверки</li> <li>б) Для подтверждения пригодности к использованию</li> <li>в) Для ускорения работы</li> <li>г) Для создания стандартов</li> </ol> </li> </ol>

<b>ОПК-13</b>	<p>1. Что является эталоном?</p> <p>а) Единственный образец единицы измерения, признанный государством</p> <p>б) Старое оборудование</p> <p>в) Любой измерительный прибор</p> <p>г) Сертификат соответствия</p> <p>2. Какой документ устанавливает обязательные требования к продукции?</p> <p>а) Частное письмо</p> <p>б) Стандарт</p> <p>в) Личный дневник</p> <p>г) Рекламный буклет</p> <p>3. Что означает термин «отклонение» в измерениях?</p> <p>а) Разница между полученным и истинным значением</p> <p>б) Изменение температуры</p> <p>в) Смена прибора</p> <p>г) Увеличение мощности</p> <p>4. Что относится к международным системам стандартов?</p> <p>а) ГОСТ</p> <p>б) ISO</p> <p>в) ТУ</p> <p>г) СТО</p> <p>5. Для чего нужна сертификация в робототехнике?</p> <p>а) Для повышения цены</p> <p>б) Для подтверждения безопасности и качества продукции</p> <p>в) Для лишних затрат</p> <p>г) Для проведения рекламных акций</p>
---------------	--

#### **6.4. Оценочные шкалы**

##### **6.4.1. Оценивание текущего контроля**

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 3-5 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 3 недели до промежуточной аттестации.

##### **Шкала оценивания при тестировании**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-70%

##### **Шкала оценивания при письменной работе**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Зачтено	<p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
Не зачтено	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу</li> </ul>
--	--

#### **6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)**

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

#### **Шкала оценивания контрольной работы и эссе**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Зачтено	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу</li> </ul>

#### **6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации**

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

#### **Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Отлично	Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
Хорошо	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

#### **Шкала оценивания на зачете**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии выставления оценки</b>
Зачтено	<p>Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</p>
Не зачтено	<p>Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.</p>

#### **6.4.4. Тестирование**

##### **Шкала оценивания**

Оценка	Критерии выставления оценки
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%

Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
Не зачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

### **6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП**

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и следствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины**

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется

в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

### **7.1. Методические рекомендации по написанию эссе**

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;
- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;
- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

### **7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов**

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;
- иметь междисциплинарный характер;

- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;
- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

### **7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач**

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);
- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;
- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

## **Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***Основная литература<sup>2</sup>***

1. Бабенко, М. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Лабораторные работы: практикум / М. Г. Бабенко, Л. Г. Бокова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 123 с. — ISBN 978-5-4497-2359-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133410.html>

2. Бектурганова, Г. К. Метрология : учебник / Г. К. Бектурганова, Б. У. Байхожаева, В. А. Донбаева. — Алматы, Москва : EDP Hub (Идипи Хаб), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 243 с. — ISBN 978-5-4497-4779-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154482.html> (дата обращения: 30.09.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### ***Дополнительная литература<sup>3</sup>***

1. Клейменова Н.Л. Теоретическая и прикладная метрология: теоретическая метрология. Практикум : учебное пособие / Клейменова Н.Л., Назина Л.И.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2025. — 80 с. — ISBN 978-5-00032-734-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153135.html> (дата обращения: 16.02.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Спиридонова А.С. Метрология и стандартизация : учебно-методическое пособие / Спиридонова А.С., Кузьминская Е.В.. — Томск : Томский политехнический университет, 2022. — 79 с. — ISBN 978-5-4387-1068-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134328.html> (дата обращения: 16.02.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

<sup>2</sup> Из ЭБС

<sup>3</sup> Из ЭБС

## **8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата**

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

**Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:**

1. Официальный сайт Университета (<https://www.iile.ru/>)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <http://212.48.35.211:85/>

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

**Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:**

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже одного раз в год.

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) <https://elibrary.ru>

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

### Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p><u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стула, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя, измеритель шероховатости TR200, скоба цифровая рычажная СРЦ-25, скобы цифровые рычажные СРЦ-50, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-I-150-0,01, штангенциркуль цифровой ШЦЦ-II-250-0,01, микрометр гладкий цифровой МК Ц 50, микрометр гладкий цифровой МК Ц 25, нутромер цифровой, оптиметры вертикальный и горизонтальный.</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета</p>