

# Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 24.06.2025 20:17:16

«Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД и МП

\_\_\_\_\_ Игнатенко В.И.

## Метрология, стандартизация и сертификация

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электроэнергетики и автоматики</b>	
Учебный план	15.03.04_бак_очн_АП-2025+.plx Направление подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах: экзамены 6 зачеты 5
в том числе:		
аудиторные занятия	52	
самостоятельная работа	101	
часов на контроль	27	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	10		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	16	16	26	26
Практические	10	10	16	16	26	26
Итого ауд.	20	20	32	32	52	52
Контактная работа	20	20	32	32	52	52
Сам. работа	43	43	58	58	101	101
Часы на контроль	9	9	18	18	27	27
Итого	72	72	108	108	180	180



Программу составил(и):

*Канд.техн.наук Доцент Петров Алексей Михайлович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Метрология, стандартизация и сертификация**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 15/03-04-2021-10-001)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств  
утвержденного учёным советом вуза от 01.01.2025 протокол № 00-00.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электроэнергетики и автоматики**

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

доцент, к.т.н. Петров А.М.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **Электроэнергетики и автоматики**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

доцент, к.т.н. Петров А.М.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **Электроэнергетики и автоматики**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

доцент, к.т.н. Петров А.М.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **Электроэнергетики и автоматики**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

доцент, к.т.н. Петров А.М.      \_\_ \_\_\_\_\_ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **Электроэнергетики и автоматики**

Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_  
Зав. кафедрой доцент, к.т.н. Петров А.М.



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Цель дисциплины – формировать знания и практические навыки в области метрологии, стандартизации и сертификации в свете действующего законодательства РФ, а также в рамках регионального и международного сотрудничества.
1.2	В результате изучения дисциплины студент должен знать:
1.3	-основные термины и понятия в области метрологии, стандартизации и сертификации;
1.4	-принципы работы и области применения измерительных приборов;
1.5	-методы измерения электрических величин;
1.6	-общие принципы электрических измерений неэлектрических величин;
1.7	-назначение систем общетехнических стандартов (ГСС, ГСИ, ЕСКД, и др.);
1.8	-общие вопросы международного сотрудничества в области стандартизации, метрологии и обеспечения качества;
1.9	-правовые принципы сертификации продукции.
1.10	Задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»:
1.11	1. Обучение общим принципам выбора и применения средств измерений.
1.12	2. Обучение общим методам выполнения метрологической оценки результатов измерений.
1.13	3. Обучение выполнять проектную документацию с соблюдением соответствующих стандартов.
1.14	4. Формирование навыков пользования нормативно-техническими документами по стандартизации и сертификации, технической справочной литературой.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Информационные технологии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Диагностика и надежность автоматизированных систем
2.2.2	Технические измерения и приборы
2.2.3	Цифровые устройства автоматики

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)**

**ОПК-13.1: Использует стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-13.2: Использует общепринятые методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств;**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-6.1: Использует основные положения информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-6.2: Использует информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры**

**Знать:**

**Уметь:**



**Владеть:**

**ОПК-6.3: Обладает навыками применения информационно-коммуникационные технологий при решении типовых задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-1.1: Использует основные законы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-1.2: Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**ОПК-1.3: Владеет методами естественнонаучных и общинженерных дисциплин**

**Знать:**

**Уметь:**

**Владеть:**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные положения теории погрешности измерений, методы и средства обеспечения единства измерений
3.1.2	Методы и средства измерения электрических величин, задачи и принципы стандартизации
3.1.3	Требования к содержанию стандартов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Выбирать необходимые методы и средства измерений
3.2.2	Анализировать погрешности метода измерений, производить численную оценку погрешности результата измерений
3.2.3	Суммировать погрешности разного происхождения для вычисления результирующей
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Электроизмерительной техникой для получения результата с заданной точностью
3.3.2	Основными правилами и порядком проведения сертификации
3.3.3	Навыками применения программных средств для математического вычисления и моделирования измерительных цепей и устройств

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /видзанятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература	Интегракт.	Примечание
	<b>Раздел 1.</b>						
1.1	Погрешности. /Лек/	5	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-13.1	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	



1.2	Физические величины как объекти измерений. Эталоны /Лек/	5	2	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.3	Измерения. Средства измерений /Лек/	5	2	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.4	Метрологические службы России /Лек/	5	1	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.5	Стандартизация в России /Лек/	5	1	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.6	Международная и региональная стандартизация /Лек/	6	4	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.7	Управление качеством /Лек/	6	4	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.8	Сертификация в России и зарубежом /Лек/	6	3	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.9	Методы и средства автоматизации измерений /Лек/	6	3	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	



1.10	Расчет абсолютных, относительных и приведенных основных погрешностей измерений для приборов с преобладающими аддитивными, мультипликативными погрешностями значения /Пр/	5	2	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.11	Изучение различных измерительных приборов /Пр/	5	4	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.12	Рассмотрение международных стандартов применяемых в РФ /Пр/	5	4	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.13	Порядок разработки стандартов например /Пр/	6	8	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.14	Рассмотрение системы сертификации и стадий сертификации в РФ /Пр/	6	8	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.15	Предмет, задача и основные термины метрологии /Ср/	5	7	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.16	Погрешности /Ср/	5	6	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.17	Физические величины как объекты измерений. Эталоны /Ср/	5	6	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	



1.18	Измерения. Средства измерений /Ср/	5	6	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.19	Метрологические службы России /Ср/	5	6	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.20	Общие вопросы стандартизации /Ср/	5	6	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.21	Стандартизация в России /Ср/	5	6	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.22	Применение стандартизации в общественной жизни /Ср/	6	10	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.23	Международная и региональная стандартизация /Ср/	6	10	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.24	Управление качеством /Ср/	6	10	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.25	Общие вопросы сертификации /Ср/	6	10	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	



1.26	Сертификация в России и за рубежом /Ср/	6	10	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.27	Методы и средства автоматизации измерений /Ср/	6	8	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.28	Зачёт /Лек/	5	2	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	
1.29	Экзамен /Лек/	6	2	ОПК-1.1ОПК-1.2ОПК-1.3ОПК-6.1ОПК-6.2ОПК-6.3ОПК-13.1ОПК-13.2	Л1.1 Л1.2Л1.3Л1.4Л2.1Л2.2Л2.3Л3.1Л3.2	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Список контрольных вопросов к экзамену:

1. Предмет и задача метрологии
2. История развития метрологии
3. Основные понятия и термины метрологии
4. Закон “Об обеспечении единства измерений”
5. Классификация погрешностей
6. Классы точности СИ
7. Определение погрешностей измерения
8. Определение физической величины
9. Международная система единиц физических величин
10. Эталоны, их классификация
11. Виды и методы измерений
12. Понятие о средстве измерения
13. Классификация средств измерения
14. Метрологические службы России. Метрологические службы.
15. Метрологические службы России. Государственный метрологический контроль.
16. Метрологические службы России. Государственный метрологический надзор.
17. Метрологические службы России. Калибровка средств измерений.
18. Общие вопросы стандартизации. Сущность, свойства и функции стандартизации.
19. Правовые основы стандартизации в Российской Федерации.
20. Методы стандартизации.
21. Стандартизация в России. Кодирование информации о товаре.
22. Виды нормативных документов по стандартизации.
23. Категории стандартов.
24. Порядок разработки стандартов.
25. Международные организации по стандартизации.
26. Региональные организации по стандартизации.
27. Применение международных стандартов в РФ.
28. Ряды предпочтительных чисел
29. Параметрические ряды.
30. Международный стандарт серии ИСО-9000





31. Сущность сертификации. 32. Виды сертификации. 33. Система сертификации в России. 34. Стадии сертификации в России. 35. Знаки экологической сертификации. 36. Особенности сертификации в зарубежных странах. 37. Нормативная база сертификации в России. 38. Сертификат соответствия и знак соответствия. 39. Электрический сигнал и его формы. 40. Методы и средства измерений давления. 41. Методы и средства измерений температуры. 42. Методы и средства измерений расхода. 43. Цифровые измерительные приборы (ЦИП). 44. Информационно-измерительные системы. 45. Электро- и радиотехнические измерения
---

### 5.2. Темы письменных работ

Планом предусмотрена курсовая работа.

Темы курсовой работы:

1. Методы обработки экспериментальных данных.
2. Региональные организации по метрологии.
3. Взаимозаменяемость и нормирование точности.
4. Методика определения метрологических характеристик.
5. Анализ качества продукции
6. Сертификация

### 5.3. Фонд оценочных средств

1. Предмет и задача метрологии
2. История развития метрологии
3. Основные понятия и термины метрологии
4. Закон "Об обеспечении единства измерений"
5. Классификация погрешностей
6. Классы точности СИ
7. Определение погрешностей измерения
8. Определение физической величины
9. Международная система единиц физических величин
10. Эталоны, их классификация

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам.

Промежуточный контроль для студентов заочной формы обучения предусмотрен зачёт и экзамен.

Для подготовки к промежуточной аттестации студентам предоставляется список вопросов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Аристов А.И. [ и др.]	Метрология, стандартизация и сертификация: допущено УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Инфра-М, 2014	10
Л1.2	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: допущено УМО вузов в качестве учебника для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2015	3
Л1.3	Мочалов В.Д., Погонин А.А., Схиртладзе А.Г.	Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения: допущено УМО вузов в качестве учебника для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2015	3
Л1.4	Зайцев С.А. [и др.]	Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: рекомендовано ФГУ "Федеральный институт развития образования" в качестве учебника для СПО	М.: Академия, 2015	10

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2010	10



	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Ржевская С. В.	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: допущено УМО вузов РФ в качестве учеб. пособия для студентов вузов	М.: Изд-во МГГУ, 2009	10
Л2.3	Сергеев А. Г., Терегеря В.В.	Метрология: рекомендовано УМО ВО в качестве учебника и практикума для академ. бакалавриата. В 2-х ч.	М.: Юрайт, 2016	20

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Норильский индустр.ин-т; сост. О. В.Носова, И. Г.Тулупова	Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания, примеры решения задач, контрольные задания для студентов спец. 150102, 130402, 130404, 130405 заочной формы обучения	Норильск: НИИ, 2010	2
Л3.2	Норильский индустр.ин-т; сост. Н. Н.Мишина, К. М.Ботвиньев	Метрология, стандартизация и сертификация: методические указания для студентов спец. 220301.65 "Автоматизация технологических процессов и производств", 140604.65 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов", 140211.65 "Электроснабжение"	Норильск: НИИ, 2013	48

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Онлайн платформа ЗГУ ( <a href="https://learn.norvuz.ru/">https://learn.norvuz.ru/</a> )
6.3.2.2	Электронная библиотека ЗГУ ( <a href="http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp">http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp</a> )
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система Лань ( <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a> )
6.3.2.4	Цифровая библиотека IPRsmart ( <a href="https://www.iprbookshop.ru">https://www.iprbookshop.ru</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Аудитория, в которой проводится занятия должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).
7.2	В случае проведения процедуры сдачи зачетов с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видеокамера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.
7.3	Для подготовки обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и лабораторных), работа над которыми обладает определенной спецификой.

**Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим





обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

#### Методические указания для преподавателей

Рекомендуемые средства, методы обучения, способы учебной деятельности, применение которых для освоения конкретных модулей рабочей учебной программы наиболее эффективно:

– обучение теоретическому материалу рекомендуется основывать на основной и дополнительной литературе, изданных типографским или электронным способом конспектах лекций; рекомендуется в начале семестра ознакомить студентов с программой дисциплины, перечнем теоретических вопросов для текущего промежуточного и итогового контроля знаний, что ориентирует и поощрит студентов к активной самостоятельной работе;

- рекомендуется проводить лекционные занятия с использованием мультимедийной техники (проектора). На первом занятии до студентов должны быть доведены требования к освоению разделов дисциплины, правила выполнения и сдачи лабораторной работы, индивидуального задания (проверочной работы) (ИЗ/ПР), перечень рекомендуемой литературы. Желательно провести обзор тем, которые будут изучены в течение семестра с тем, чтобы студенты более осознанно подходили к выполнению самостоятельной работы и выполнения ИЗ/ПР. Также часть занятий проводятся в активной и интерактивной форме.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации и т.д.

Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки контроля.