

Метрология, стандартизация и сертификация рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Горно-технологических систем и энергетических комплексов имени Н.В. Тихонова**

Учебный план b090302_25_BIS25.plx
09.03.02 Информационные системы и технологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 0

в том числе:

аудиторные занятия 0

самостоятельная работа 0

Виды контроля в семестрах:

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	44,35	44,35	44,35	44,35
Контактная работа	44,35	44,35	44,35	44,35
Сам. работа	36,65	36,65	36,65	36,65
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями изучения дисциплины «Метрология, стандартизации и сертификация» являются:
1.2	1. ознакомление студентов с методическими основами метрологии, стандартизации и сертификации;
1.3	2. закрепление представлений о методах и принципах метрологии, стандартизации и сертификации;
1.4	3. обучение студентов использовать полученные знания в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика и теория вероятности
2.1.2	Информационные технологии
2.1.3	Общая физика
2.1.4	Общая химия
2.1.5	Электротехника
2.1.6	Сети и системы передачи информации
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

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

ОПК-4: Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил

Знать:

Уровень 1	фундаментальные разделы физики; фундаментальные понятия и законы физики в области электростатики и электродинамики (закон Кулона, напряженность и потенциал электростатического поля, сила и плотность тока, законы Ома в интегральной и дифференциальной формах, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа, магнитное взаимодействие постоянных и переменных токов, закон Ампера, сила Лоренца, электромагнитная индукция, правило Ленца, явление самоиндукции индуктивность соленоида, емкость конденсатора); методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных; основные характеристики сигналов электросвязи, спектры и виды модуляции; эталонную модель взаимодействия открытых систем;
Уровень 2	принципы построения и функционирования систем и сетей передачи информации; методы коммутации и маршрутизации; основные телекоммуникационные протоколы; принципы работы элементов и функциональных узлов современной электронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них; основы сертификации средств измерения и контроля, структуру и принципы работы измерительных устройств;
Уровень 3	принципы функционирования радиотехнических систем и устройств; структуры типовых радиотехнических цепей и устройств, основные виды детерминированных сигналов в радиотехнике и методы их формирования и обработки; разложение в спектральный ряд по основным базисам (Фурье, Уолша, Котельникова и т. п.) и восстановление (синтез) сигнала по его спектру, а также погрешности синтеза; основные типы случайных процессов, их статистические и спектральные характеристики; основные типы нелинейных цепей, их модели и способы количественного описания характеристик; основы схемотехники современной радиоэлектронной аппаратуры;

Уметь:

Уровень 1	использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; решать типовые задачи по следующим разделам курса физики: электростатика, электродинамика, постоянный и переменный ток, электромагнитная индукция; применять физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных;
Уровень 2	проводить анализ показателей качества сетей и систем связи; анализировать тенденции развития систем и сетей электросвязи, внедрения новых служб и услуг связи;

	проводить расчёты типовых аналоговых и цифровых узлов современной электронной аппаратуры; находить и определять область применения различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества; собирать измерительную схему;
Уровень 3	использовать спектральные и корреляционные методы анализа детерминированных и случайных сигналов при их передаче через радиотехнические цепи и устройства; иметь навыки получения и обработки осциллограмм и спектрограмм сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях, уметь осуществлять синтез радиотехнических цепей и сигналов по различным критериям; применять на практике методы анализа электрических цепей; осуществлять синтез структурных и электрических схем электронных устройств; использовать стандартные методы и средства проектирования электронных узлов и устройств, в том числе для средств защиты информации;
Владеть:	
Уровень 1	навыком организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыком работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыком обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыком анализа основных характеристик и возможностей телекоммуникационных систем по передаче информации;
Уровень 2	навыком использования программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем; навыком работы с современной элементной базой электронной аппаратуры; навыком использования различных категорий и видов стандартов, систем стандартов, классификаторов и указателей, документацией продукции, процессов, услуг и систем качества;
Уровень 3	навыком использования различных средств измерения; навыком самостоятельной работы с учебной и справочной литературой по радиотехнике, получения и обработки осциллограмм, спектрограмм и других характеристик сигналов при экспериментах на физических и компьютерных моделях; навыком методами расчета типовых электронных устройств, навыками чтения принципиальных схем, навыками оценки быстродействия и оптимизации работы электронных схем на базе современной элементной базы;

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	классификацию, методов анализа измерений, основы обеспечения единства измерения, основные категории и виды стандартов, методы геологопромышленной оценки
3.1.2	месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов, методы геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить анализ ряда измерений, применять методы геологопромышленной
3.2.2	оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов, применять методы геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов
3.3	Владеть:
3.3.1	методами метрологии, стандартизации и сертификации, методами геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов, методами геологопромышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Общие сведения. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 2. Основные понятия и термины метрологии						
2.1	Цели и задачи метрологии. Физические и нефизические измеряемые величины. Основные и производные величины. /Ср/	4	6,65	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 3. Международная система единиц (система СИ)						
3.1	Основные, производные и дополнительные единицы. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	

3.2	Основные, производные и дополнительные единицы. /Ср/	4	3	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 4. Воспроизведение физических величин и передача их размеров						
4.1	Обеспечение единства и единообразия измерений. Единство измерений. ОЕИ техническими средствами и организационно-методическими мероприятиями. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин Централизованное воспроизведение единиц эталонами. Классификация, состав, условия хранения и применения эталонов Эталоны основных ФВ. Перспективы развития национальной международной эталонной базы. Воспроизведение единиц, развитие системы воспроизведения единиц. /Лек/	4	4	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
4.2	Обеспечение единства и единообразия измерений. Единство измерений. ОЕИ техническими средствами и организационно-методическими мероприятиями. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин Централизованное воспроизведение единиц эталонами. Классификация, состав, условия хранения и применения эталонов Эталоны основных ФВ. Перспективы развития национальной международной эталонной базы. Воспроизведение единиц, развитие системы воспроизведения единиц. /Ср/	4	4	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
4.3	Математическая обработка результатов измерений. /Пр/	4	4	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 5. Нормирование метрологических характеристик						
5.1	Косвенные однократные измерения /Пр/	4	8	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 6. Принципы метрологического обеспечения						
6.1	Система метрологического обеспечения (МО) предприятия. Передача средствам измерений информации о размерах единиц при их централизованном воспроизведении. Законодательная метрология. Закон «Об обеспечении единства измерений». Государственная, ведомственная и локальные схемы передачи размера величин и измерительной информации. МО и метрологические службы. /Ср/	4	11	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 7. Основы государственной системы стандартизации и сертификации						

7.1	Основные положения. Закон «О техническом регулировании». Принципы технического регулирования. Цели, содержание, виды технических регламентов. Организации по стандартизации. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 8. Работы выполняемые при стандартизации						
8.1	Общие сведения о работах выполняемых при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, типизация, агрегатирование, унификация. /Лек/	4	2	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
8.2	Общие сведения о работах выполняемых при стандартизации: систематизация, классификация, кодирование, типизация, агрегатирование, унификация. /Ср/	4	6	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 9. Научно-технические принципы и методы стандартизации						
9.1	Анализ структуры стандартов разных видов. /Пр/	4	8	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
	Раздел 10. Основы сертификации						
10.1	Доклад реферата /Пр/	4	8	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	
10.2	Экзамен /ИБВР/	4	2,35	ОПК-4	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» 6 семестр:

1. Основные задачи метрологии. Классификация и виды физических величин (ФВ).
2. Измерения. Основные типы шкал измерения.
3. Международная система единиц (система СИ).
4. Воспроизведение единиц ФВ и передача их размеров.
5. Эталоны единиц ФВ их типы и основные свойства.
6. Модель измерения и основные постулаты метрологии.
7. Виды измерений.
8. Методы измерений.
9. Классификация погрешностей измерения. По форме числового выражения.
10. Выявление и исключение грубых погрешностей.
11. Виды средств измерений (СИ).
12. Метрологические характеристики средств измерений.
13. Классификация погрешностей СИ.
14. Дать определение понятием стандарт и стандартизация.
15. Закон «О техническом регулировании».
16. Принципы технического регулирования.
17. Особенности технического регулирования в отношении оборонной продукции.
18. Дать определение технический регламент. Виды технических регламентов.
19. Порядок разработки и принятия технического регламента.
20. Принципы стандартизации.
21. Российские организации по стандартизации.
22. Что такое технический комитет. Основные функции технических комитетов.
23. Международные организации по стандартизации.
24. Систематизация, кодирование и классификация.
25. Унификация, типизация и агрегатирование машин.
26. Научно-технические принципы стандартизации.
27. Научно технические методы стандартизации.
28. Категории стандартов.
29. Виды стандартов.
30. Дать определение сертификации.

31. Цели подтверждение соответствия.
32. Принципы подтверждения соответствия.
33. Формы подтверждения соответствия.
34. Добровольное подтверждение соответствия.
35. Обязательное подтверждение соответствия.
36. Функции органа по сертификации.
37. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

Задания для проведения текущей аттестации представлены в Приложении 1.

5.2. Темы письменных работ

Тематика рефератов:

1. Основные задачи метрологии. Классификация и виды физических величин (ФВ);
2. Измерения. Основные типы шкал измерения;
3. Международная система единиц (система СИ), ее достоинства;
4. Воспроизведение единиц ФВ и передача их размеров;
5. Эталоны единиц ФВ их типы и основные свойства;
6. Модель измерения и основные постулаты метрологии;
7. Виды измерений;
8. Методы измерений;
9. Классификация погрешностей измерения. По форме числового выражения;
10. Выявление и исключение грубых погрешностей;
11. Виды средств измерений (СИ);
12. Метрологические характеристики средств измерений;
13. Классификация погрешностей СИ;
14. Калибровка средств измерений;
15. Сущность стандартизации;
16. Понятие нормативных документов по стандартизации;
17. Методы стандартизации;
18. Система стандартизации в РФ;
19. Понятие и характеристика национальных стандартов;
20. Порядок и этапы разработки национальных стандартов;
21. Характеристика стандартов организаций;
22. Информация о документах по стандартизации и технических регламентов;
23. Международная и региональная стандартизация;
24. Межотраслевые системы стандартов;
25. Основные понятия в области подтверждения соответствия;
26. Сертификация как процедура подтверждения соответствия;
27. Правила и документы по проведению работ в область подтверждения соответствия;
28. Сертификация продукции;
29. Сертификация услуг;
30. Декларирование соответствия как процедура подтверждения соответствия;
31. Обязательное подтверждение соответствия;
32. Декларирование соответствия;
33. Обязательная сертификация.

Варианты заданий и методические рекомендации к выполнению курсового проекта представлены в Приложении 1.

5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, темы рефератов для проведения текущего контроля, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: темы рефератов;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: экзамен.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пухаренко Ю. В., Норин В. А.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для вузов	Лань, 2024

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Сергеев А. Г., Терегеря В. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Федотов А. И., Лисин С. К.	Метрология: учебник для вузов	Лань, 2025
Л2.2	Ахтулов А. Л., Ахтулова Л. Н., Смирнов С. И.	Метрология, стандартизация и сертификация	Тюмень: ТюмГНГУ, 2011
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Windows 10		
6.3.1.2	ПО "Электронные ведомости"	Автоматизация управления учебным процессом. Предназначена для учета и анализа успеваемости студентов.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")		
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
1	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 1 для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Кафедра; Магнитно-маркерная доска; Мультимедийный проектор; Экран; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
3	Специализированная многофункциональная учебная аудитория № 3 для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной/итоговой аттестации	Компьютерные столы обучающихся; Стулья обучающихся; Письменный стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Стеллаж для учебно-методических материалов, в том числе учебно-наглядных пособий; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс); Интерактивная доска; Мультимедийный проектор; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	

5	Помещение № 5 для самостоятельной работы обучающихся	Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде	
Ауд. 8	Аудитория для научно-исследовательской работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования № 8	Рабочие места на базе вычислительной техники с набором необходимых для проведения и оформления результатов исследований дополнительных аппаратных и/или программных средств; Письменный стол обучающегося; Стул обучающегося; Письменный стол обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Стул обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; Ноутбук с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде лицензиата; Моноблок (в том числе, клавиатура, мышь, наушники) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде; Многофункциональное устройство (принтер, сканер, ксерокс).	

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

Методические указания по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

характеризующих этапы формирования компетенций.