

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » 03 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Специальность: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование специальности)

Направленность
(профиль): Подземная разработка пластовых месторождений
Открытые горные работы
(наименование специализации)

Программа: специалитет
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3,5 (126)	3,5 (126)
Контактная работа (час.), в том числе:	70	14
лекции (час.)	34	4
лабораторные работы (час.)	34	4
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	56	112
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт

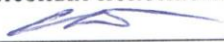
Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» составлена в соответствии с учебными планами по специальности 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) «Подземная разработка пластовых месторождений», «Открытые горные работы» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Обогащение полезных ископаемых»


канд. техн. наук, доцент

 Самойлик В.Г.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых».

Протокол от « 20 » 03 2023 года № 8


Заведующий кафедрой


(подпись)

Корчевский А. Н.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой

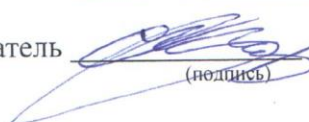

(подпись)

Петренко Ю. А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДОННТУ по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от « 20 » 03 2023 года № 4

Председатель


(подпись)

Борщевский С. В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Обогащение полезных ископаемых»

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых»

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле» составляет основу теоретической подготовки специалистов, обеспечивающую возможность использования требований, действующих законов, норм и правил в области метрологии, стандартизации и сертификации для решения профессиональных задач в производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной областях деятельности.

Цель дисциплины – сформировать знания студентов о метрологии, стандартизации и сертификации продукции горного производства, ознакомить их с нормативно-правовыми и методологическими основами метрологии, органами стандартизации и организацией работ по стандартизации и сертификации в горной отрасли; подготовить студентов к использованию полученных знаний в реальной профессиональной деятельности.

В результате освоения данной дисциплины специалист приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы «Горное дело».

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать** основы метрологии, методы и средства измерений; принципы разработки и правила использования нормативных документов; принципы построения параметрических рядов и рядов предпочтительных чисел; основы проведения сертификации; нормативно-правовые основы по стандартизации и сертификации.

- **уметь** правильно проводить технические измерения и их обработку; использовать нормативную документацию; разрабатывать нормативную документацию по сертификации;

- **владеть** техникой проведения прямых и косвенных измерений; методикой оценки погрешностей измерения и достоверности полученных результатов; способами построения параметрических рядов и рядов предпочтительных чисел.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

- способность в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ОПК-15).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Информатика».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)			
	Всего	В том числе		
		Лекции	Лабор.	СР
Тема 1. Введение. Содержание, задачи и значение курса.	4/2	2/1	-	2/1
Тема 2. Метрология в горном деле.	64/62	14/1	28/2	22/59
Тема 3. Стандартизация.	32/33	10/1	6/2	16/30
Тема 4. Сертификация.	24/23	8/1	-	16/22
Контактная работа (дополнительная)	2/6	-	-	-
Итого по видам занятий	126/126	34/4	34/4	56/112
Контроль	-			
Итого:	126/126	34/4	34/4	56/112

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОПК-15	Темы 2, 3, 4

3.2 Лекции

Тема 1. Введение. Содержание, задачи и значение курса.

Содержание темы 1:

Введение. Содержание курса, его задачи и значение. Короткий исторический обзор развития метрологии, стандартизации, сертификации. Терминология. Роль этих дисциплин в повышении эффективности производства.

Литература к теме 1: [1, 2].

Тема 2. Метрология в горном деле.

Содержание темы 2:

Предмет и задачи метрологии. Роль метрологии и технических измерений, связь с другими отраслями знаний. Физические величины. Качественная и количественная характеристика величин. Единицы физических величин. Метрологическое обеспечение горнодобывающей и горноперерабатывающей отраслей. Научные и методические основы метрологического обеспечения.

Средства измерений. Метрологические показатели и характеристики средств измерения. Классы точности средств измерения. Погрешности измерений. Выбор измерительного средства. Обеспечение единства измерений. Технические измерения в горном деле. Основные физико-механические свойства горных пород (твёрдость, абразивность, буримость, трещиноватость, устойчивость горных пород в стенках скважин). Физические и технические характеристики бурых и каменных углей. Современные технические средства контроля качества руд.

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Стандартизация.

Содержание темы 3:

Стандартизация и её исторические основы. Роль стандартизации в повышении эффективности горнодобывающей и горноперерабатывающей отраслей. Основные понятия и определения по стандартизации. Теоретические и методические основы стандартизации.

Государственная система стандартизации. Контроль и надзор за соблюдением государственных стандартов. Международная стандартизация. Ведущие международные организации по стандартизации. Категории и виды стандартов. Краткая характеристика построения, содержания и изложения стандартов. Основные объекты стандартизации. Органы и службы стандартизации. Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов. Правовые вопросы стандартизации. Роль международной стандартизации в совершенствовании внешнеэкономических связей.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 4. Сертификация.

Содержание темы 4:

Сертификация и её роль в повышении качества продукции горнодобывающей и горноперерабатывающей отраслей. Основная цель и объекты сертификации, термины и определения, область сертификации. Виды сертификации. Схемы и системы сертификации продукции горных предприятий. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и последовательность проведения сертификации. Государственная система сертификации и испытательные лаборатории.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4, 5]

3.3 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/заочн.	Литера тура
1	Лабораторная работа № 1. Средства измерения. Определение абсолютной погрешности при прямых однократных измерениях.	4/2	[7, 8]
2	Лабораторная работа № 2. Статистическая обработка прямых многократных измерений.	6/2	[7, 8]
3	Лабораторная работа № 3. Определение систематической погрешности при определении плотности горных пород косвенным методом.	6/0	[7, 8]
4	Лабораторная работа № 4. Определение коэффициента вариации зольности и погрешности опробования угольного пласта методом отбора проб бурением скважин.	4/0	[7, 8]
5	Лабораторная работа № 5. Расчет погрешности определения зольности угля радиационным прибором.	4/0	[7, 8]
6	Лабораторная работа № 6. Определение надежности и погрешности результатов испытаний предела прочности горной породы при одноосном сжатии.	4/0	[7, 8]
7	Лабораторная работа № 7. Статистическая обработка результатов определения деформационных характеристик горной породы при одноосном сжатии.	4/0	[7, 8]
	Приём работ	2/0	
Итого:		34/4	

3.4 Практические (семинарские) занятия – не предусмотрены.

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объём, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	30/4
2	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	26/2
3	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/10
4	Самостоятельное изучение разделов	0/96
Итого:		58/112

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

3.5.1 Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

3.5.2 Тематика индивидуального задания для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с методическими рекомендациями [6].

Объём учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 10 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- **средний уровень:** Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- **продвинутый уровень:** даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- **высокий уровень:** даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- **нулевой уровень:** полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- **минимальный уровень:** слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- **пороговый уровень:** достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- **средний уровень:** в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- **продвинутый уровень:** в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- **высокий уровень:** Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- **нулевой уровень:** не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- **минимальный уровень:** не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- **пороговый уровень:** владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- **средний уровень:** владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- **продвинутый уровень:** владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- **высокий уровень:** владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- **нулевой уровень:** компетенции не сформированы;
- **минимальный уровень:** значительное количество компетенций не сформировано;
- **пороговый уровень:** все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- **средний уровень:** все компетенции сформированы на среднем уровне;
- **продвинутый уровень:** все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- **высокий уровень:** все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Пример текущего опроса на лабораторных занятиях

На примере лабораторной работы № 1 «Средства измерения».

Определение абсолютной погрешности при прямых однократных измерениях».

1. Что такое измерение?
2. Приведите формулировку прямых измерений.
3. Какие методы прямых измерений Вы знаете? Приведите примеры.
4. Что такое основная и дополнительная погрешность средств измерения?
5. Как определить приборную погрешность, зная его класс точности?
6. Как определяется суммарная предельная погрешность измерения?
7. Как производится округление результата и погрешностей измерения?

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания (для заочной формы обучения).

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично / зачтено
80-89	B	Хорошо / зачтено
75-79	C	

70-74	D	Удовлетворительно / зачтено
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно / не зачтено
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Пазушкина, О. В. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества: учебное пособие / О. В. Пазушкина. – Ульяновск: УлГТУ, 2015. – 148 с. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9018.pdf>
2. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле: учебник. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 416 с. <http://ed.donntu.ru/books/19/cd9017.pdf>

II. Дополнительная литература

3. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 2-е изд. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 791 с. – ISBN 978-5-4487-0335-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/79771.html> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Фаюстов, А. А. Метрология. Стандартизация. Сертификация. Качество : учебник / А. А. Фаюстов, П. М. Гуреев, В. Н. Гришин. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. – 504 с. – ISBN 978-5-9729-0447-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98423.html> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Верещагина, А. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / А. С. Верещагина, Ю. С. Кудрявцева, М. В. Иванова. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2021. – 148 с. – ISBN 978-5-7782-4589-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/126570.html> (дата обращения: 17.02.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

6. Методические рекомендации к выполнению контрольной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле" [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по специальности 21.05.04 "Горное дело" заочной формы обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обогащения полезных ископаемых ; [сост. В.Г. Самойлик]. – 887 Кб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5244.pdf>

7. Методические рекомендации к самостоятельному изучению дисциплины базовой части учебного плана "Метрология, стандартизация, сертификация в горном деле" [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обогащения полезных ископаемых ; [сост. С.Л. Букин]. – 492 Кб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5133.pdf>

8. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине базовой части учебного плана "Метрология, стандартизация, сертификация в горном деле" [Электронный ресурс] : для обучающихся уровня профессионального образования "специалист" по направлению подготовки 21.05.04 "Горное дело" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. обогащения полезных ископаемых ; [сост. С.Л. Букин]. – 949 Кб. – Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/20/m5130.pdf>

Электронно-информационные ресурсы:

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

ЭБС IPR book – <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 5.349, учебный корпус 5, для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), Open Office 3.1.1 (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Лабораторные занятия:

Специализированная учебная лаборатория обогатительных машин; вибрационной техники и основ обогащения № 2.016, учебный корпус 2, для выполнения лабораторных работ, групповых и индивидуальных

консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; модель виброфлотомашины; модель виброгидроциклона; модель грохота ГИСЛ-82; стол концентрационный; модель грохота ГИЛ-61; встряхиватель МОЛМ; модель действующего грохота).

3. Самостоятельная работа студентов:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbook), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grubloader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).