

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простыми средствами
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Крюков Вадим Николаевич высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и инновационной политике
«Запорожский государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Дата подписания: 25.06.2026 10:54:42 (ЗГУ)
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Метрология, стандартизация и сертификация

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
Учебный план 22.03.02_бак_очн-заочн_TM-2026.plx
Направление подготовки: **Металлургия**
бакалавр

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Виды контроля в семестрах: зачет 8

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 102

Часы на контроль 18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Лабораторные	8	8	8	8
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	102	102	102	102
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Ст. преподаватель Каверзин Антон Викторович _____

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Протокол от 10.06.2026г. № 11

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

И.о. зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент _____ 2027 г.

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

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент, _____ 2028 г.

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

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент, _____ 2029 г.

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

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент, _____ 2030 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Протокол от _____ 2030 г. № ____
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целью учебной дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний необходимых для глубокого овладения специальными дисциплинами; получение базовых знаний и формирование основных навыков, необходимых для решения задач. Изучение методов измерений, средств обеспечения их единства и способов достижения требуемой точности, ознакомление с нормами, правилами и характеристиками, в целях обеспечения: безопасности продукции, работ и услуг; технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции; качества продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники, и технологии, ознакомление с основными понятиями, целями и объектами сертификации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП: Б1.О **2.1** Требования к предварительной подготовке обучающегося: **2.1.1**

Введение в профиль **2.1.2** Физика **2.1.3** Общие химические технологии **2.1.4** Математика

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как

предшествующее: **2.2.1** Metallургическая теплотехника **2.2.2** Metallургия благородных металлов

2.2.3 Переработка серосодержащих газов **2.2.4** Производство элементарной серы **2.2.5** Metallургия

легких металлов **2.2.6** Metallургия редких металлов **2.2.7** Основные процессы переработки

metallургического сырья **2.2.8** Переработка техногенных ресурсов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-7: Способен проводить экспериментальные исследования с применением современного оборудования и методов обработки результатов измерений. **ОПК-7.2:** Анализирует результаты, полученные в ходе исследований.

ОПК-4: Способен применять современные методы контроля качества продукции и технологических процессов. **ОПК-4.1:** Понимает основы метрологии, методы и средства измерения величин, устройство и принцип действия средств измерения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Семестр 4					
1.1	Введение /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.2	Физические величины /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.3, Э1
1.3	Физические величины /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.3, Э1
1.4	Погрешности измерений /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.5	Погрешности измерений /Пр/	4	8	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.6	Погрешности измерений /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.7	Случайные погрешности /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.8	Случайные погрешности /Пр/	4	8	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.9	Случайные погрешности /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.10	Обработка результатов наблюдений и оценка погрешностей измерений /Пр/	4	8	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.11	Обработка результатов наблюдений и оценка погрешностей измерений /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.12	Средства измерений /Пр/	4	8	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.13	Средства измерений /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.1-Л1.2, Л2.1-Л2.2, Э1
1.14	Метрологическое обеспечение производства /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1
1.15	Государственная система стандартизации /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.16	Государственная система стандартизации /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.17	Научно-методические основы стандартизации /Ср/	4	6	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1
1.18	Комплексная и опережающая стандартизация /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1
1.19	Комплексная и опережающая стандартизация /Ср/	4	8	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1
1.20	Основные сведения о качестве продукции /Лек/	4	4	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.21	Основные сведения о качестве продукции /Ср/	4	2	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.3, Э1
1.22	Организация работ по стандартизации в РФ /Лек/	4	2	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
1.23	Организация работ по стандартизации в РФ /Ср/	4	2	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1
1.24	Сертификация /Лек/	4	2	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1
1.25	Сертификация /Ср/	4	2	ОПК-4.1, ОПК-7.2	Л1.2-Л1.3, Л2.1-Л2.2, Э1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Понятие о системе физических величин. Принципы построения Международной системе единиц. Методы измерений.
2. Понятие о точности измерений. Основы обеспечения единства измерений. Образцовые средства измерений.
3. Поверочные схемы. Эталоны единиц физических величин.
4. Понятие о погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения.
5. Систематические погрешности. Общие сведения о систематических погрешностях. Исключение систематических погрешностей.
6. Распределение случайных погрешностей. Числовые характеристики случайных величин.
7. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.
8. Примеры законов распределения случайных величин: закон нормального распределения, равномерное распределение, распределение Стьюдента.
9. Интервальные и точечные оценки числовых характеристик.
10. Измерение с однократными наблюдениями. Обработка прямых многократных равнозначных измерений.
11. Обработка результатов косвенных измерений. Критерий ничтожных погрешностей.
12. Совокупные и совместные измерения. Проверка статистических гипотез.
13. Обнаружение и исключение грубых погрешностей. Проверка по критерию Стьюдента, Фишера.
14. Классификация средств измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений.
15. Погрешности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений.
16. Классы точности средств измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
17. Направления работ по метрологическому обеспечению производства. Основные цели метрологического обеспечения производства.

18. Государственная система обеспечения единства измерений.
19. Поверка средств измерений в органах государственной и ведомственной метрологических служб.
20. Порядок составления графиков поверки средств измерений. Методы поверки средств измерений.
21. Поверительные клейма. Роль метрологического обеспечения при производстве продукции.
22. Основные понятия и определения. Задачи стандартизации. Основные принципы стандартизации.
23. Нормативные документы по стандартизации и их применение.
24. Виды стандартов. Категории стандартов. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, стандарты научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений.
25. Требования к содержанию стандартов. Применение нормативных документов по стандартизации.
26. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международное сотрудничество в области стандартизации.
27. Система предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел.
28. Основные, производственные, ограниченные и составные ряды. Производные ряды предпочтительных чисел.
29. Выбор и обоснование параметрических рядов стандартизуемых объектов. Выбор номенклатуры главных и основных параметров изделий.
30. Выбор параметрического ряда. Выбор градации параметрического ряда.
31. Унификация и агрегатирование. Общие положения методики и унификации.
32. Показатели уровня унификации. Практика унификации машин, их деталей и узлов.
33. Межотраслевая унификация элементов машин. Агрегатирование машин и механизмов.
34. Основные термины и определения. Систематизация методик оценки качества промышленной продукции.
35. Функциональные структурные элементы методик оценки качества. Выбор номенклатуры показателей качества продукции. Выбор базовых показателей.
36. Оценка уровней качества по единичным показателям. Определение уровня качества по комплексному показателю.
37. Правовые основы стандартизации и ее задачи. основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации (ГСС).
38. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов.
39. Финансирование государственной стандартизации. Маркировка продукции знаком соответствия государственным стандартам.

40. Основные термины и определения. Разновидности систем сертификации. Классификация систем сертификации третьей стороной.
41. Функции органов, участвующих в системах сертификации. Национальные системы сертификации.
42. Основные цели и принципы системы сертификации ГОСТ Р. Правила системы сертификации ГОСТ Р.
43. Структура системы сертификации ГОСТ Р. Требования к органу сертификации и порядок его аккредитации.

5.4. Перечень видов оценочных средств и критерии оценки Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования. Тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов. • Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий; • Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60% тестовых заданий; • Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%.

Критерии оценки знаний студентов при проведении промежуточной аттестации.

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. • Оценка «отлично» выставляется при условии правильного и полного ответа студента на все три вопроса, а также на все дополнительные вопросы; • Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента на все три вопроса, но при этом ответы неполные или в них допущены неточности; даны ответы более чем на 50% дополнительных вопросов; • Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии неполного ответа студента на все три вопроса либо дан полный ответ на два вопроса, на третий вопрос ответ отсутствует; даны ответы менее чем на 50% дополнительных вопросов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература 6.1.1. Основная литература

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Яблонский О. П., Иванова В. А.	Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник для вузов	Ростов н/Д: Феникс, 2010
Л1.2	Схиртладзе А. Г., Радкевич Я. М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студентов вузов	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л1.3	Сигов А. С., Нефедов В. И.	Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2008

6.1.2. Дополнительная литература

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Димов Ю.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	СПб.: Питер, 2006
Л2.2	Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г., Лактионов Б.И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 2006

Код	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Ким К.К. [и др.]	Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника: учеб. пособие для вузов	СПб.: Питер, 2006

6.2. Перечень ресурсов сети "Интернет" Э1 - Электронный каталог ЗГУ <http://biblio.norvuz.ru>

6.3. Программное обеспечение и справочные системы 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 MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) 6.3.1.4 MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013) 6.3.1.5 ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010) 6.3.2.1 Электронная библиотечная система www.iprbookshop.ru 6.3.2.2 ЭБ ЗГУ

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебные аудитории для проведения лекций; 7.2 Учебные аудитории для практических (семинарских) занятий; 7.3 Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы; текущего контроля и промежуточной аттестации; 7.4 Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. По дисциплине учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося. Контактная работа включает лекционные, практические и лабораторные занятия, коллективные и индивидуальные консультации. На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала. Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике для решения профессиональных задач. Перед лабораторным занятием студенту необходимо проработать предыдущий теоретический курс, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу, а также ознакомиться с ходом работы в соответствии с источниками. На практических занятиях студентами выполняются тематические и расчетные задания по темам курса. Студенту необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю. Текущий контроль проводится в виде: защиты практических заданий и отчетов по лабораторным работам. Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки: 1. студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий); 2. студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины); 3. организованы еженедельные консультации. Промежуточная аттестация по дисциплине. Подготовка к промежуточной аттестации включает проработку теоретического материала, ответы на контрольные вопросы. Вопросы, возникающие во время подготовки, можно выяснить во время консультации. Для получения допуска студент должен выполнить, оформить и сдать все виды работ, предусмотренные тематическим планом учебной программы дисциплины. Допуск выставляется только в случае положительной аттестации по всем контрольным точкам и после выполнения студентом всех видов самостоятельной и аудиторной работы.