

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простыми электронными подписями
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Крюков Вадим Николаевич высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и образовательной политике
«Запорожский государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Дата подписания: 25.06.2026 10:53:29 (ЗГУ)
Уникальный программный ключ:
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

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

Методы контроля и анализа веществ

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108 Виды контроля в семестрах: зачет 3
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 72

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 3 (2.1) | | | |
|---|---------|-----|----|-----|
| Неделя | 18 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Практические | 18 | 18 | 18 | 18 |
| В том числе инт. | 18 | 18 | 18 | 18 |
| В том числе электрон. | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Итого ауд. | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Сам. работа | 72 | 72 | 72 | 72 |
| Итого | 108 | 108 | 10 | 108 |

Программу составил(и):

к.с-х.н. Ст. преподаватель Носова О.В. _____

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

_____ 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

_____ 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

_____ 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 изучения дисциплины «Методы контроля и анализа веществ» является ознакомление студента с современными методами анализа и контроля веществ, современными аналитическими приборами, организацией аналитического контроля в условиях производства. |
| 1.2 | Задачи изучения дисциплины: |
| 1.3 | -общетеоретические химические знания; |
| 1.4 | -грамотно оценивать результаты анализа |
| 1.5 | - знания современных методов анализа и контроля веществ; |
| 1.6 | - выбор схемы и методов для решения конкретных методов анализа. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | |
|-------------------------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Физическая химия |
| 2.1.2 | Аналитическая химия |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Метрология, стандартизация и сертификация |
| 2.2.2 | Элементы химической технологии |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ОПК-7.1: Выполняет основные требования, предъявляемые к технической документации | |
| ОПК-4.1: Понимает основы метрологии, методы и средства измерения величин, устройство и принцип действия средств измерения | |

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|----------------|-------|--------------------|------------------------------------|------------|------------|
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте ракт. | Примечание |
| | Раздел 1. Методы контроля и анализа веществ | | | | | | |
| 1.1 | Значение методов контроля и анализа веществ /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.2 | Метрологическое обеспечение анализа химического состава /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.3 | Метрологическое обеспечение анализа химического состава /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.4 | Классификация методов технического анализа /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |

| | | | | | | | |
|------|--|---|----|--------------------|------------------------------------|---|--|
| 1.5 | Физико-химические методы анализа /Пр/ | 3 | 1 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.6 | Физико-химические методы анализа /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 2 | |
| 1.7 | Физико-химические методы анализа /Ср/ | 3 | 20 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.8 | Физические методы анализа /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 2 | |
| 1.9 | Физические методы анализа /Пр/ | 3 | 10 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 6 | |
| 1.10 | Физические методы анализа /Ср/ | 3 | 20 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |
| 1.11 | Химические методы анализа /Лек/ | 3 | 4 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 2 | |
| 1.12 | Химические методы анализа /Пр/ | 3 | 6 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 6 | |
| 1.13 | Химические методы анализа /Ср/ | 3 | 32 | ОПК-4.1 ОПК-7.1 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 | 0 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Оценка результатов анализа
2. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа
Физико-химические методы количественного определения элементов и их соединений
3. Электрохимические методы анализа:
 - потенциометрический метод
 - электрогравиметрический (электролиз и кулонометрия)
 - полярография и амперометрия
 - кондуктометрия
4. Оптические методы анализа:
 - фотоколориметрия
 - спектральный анализ - визуальный, фотографический, фотоэлектрический – принцип действия приборов в этих методах
 - метод атомной спектроскопии - атомно-абсорбционный анализ - теоретические основы, принцип действия приборов
 - масс-спектральный анализ - теоретические основы, принцип действия приборов
 - спектральный анализ газов - характеристика анализа, спектрально-изотопный метод
 - рентгеноспектральный анализ - теоретические основы, принцип действия приборов, флуоресцентный метод
5. Нефелометрия
6. Люминесцентный анализ
7. Хроматография
8. Эмиссионный спектральный анализ - теоретические основы, интенсивность спектральных линий, гомологические и аналитические пары спектральных линий, проведение спектрального анализа
9. Методы неразрушающего контроля - ультразвуковая, магнитная, радиационная, капиллярная дефектоскопия

5.2. Темы письменных работ

Учебный план и программа дисциплины предусматривает написание письменных работ.

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования (1 семестр). 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%.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет по контрольным заданиям, текущая аттестация, промежуточная аттестация

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 | Хаханина Т. И., Никитина Н. Г. | Аналитическая химия: учеб. пособие для бакалавров; допущено УМО вузов по университетскому политехн. образованию в качестве учеб. пособия для студентов вузов | М.: Юрайт, 2012 | 25 |
| Л1.2 | Петухова Л.И., Салимжанова Е.В. | Аналитический контроль технологических процессов: учеб. пособие | Норильск: НИИ, 2015 | 49 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|------|-----------------------------------|--|-------------------|----------|
| Л2.1 | Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. | Аналитическая химия: учеб. пособие для хим. и хим.-технол. спец. вузов: В 2-х кн. | М.: Химия, 1990 | 7 |
| Л2.2 | Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. | Аналитическая химия: учеб. пособие для хим. и хим.-технол. спец. вузов: В 2-х кн. | М.: Химия, 1990 | 7 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие, размещение | Издательство, год | Колич-во |
|------|--|--|------------------------|----------|
| Л3.1 | сост. Г.С.Андрюшко; Норильский индустр. ин-т | Аналитическая химия: метод. указания к самостоятельной работе для студентов спец. 110200 и 090300 всех форм обучения | Норильск: НИИ, 2003 | 4 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--|
| Э1 | Электронный каталог ЗГУ http://biblio.norvuz.ru |
| Э2 | Электронный журнал качества-РИА "Стандарты и качество" http://www.ria-stk.ru |

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 | 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 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|---|
| 6.3.2.1 | Электронная библиотечная система www.iprbookshop.ru ; |
| 6.3.2.2 | ЭБ ЗГУ |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|--|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения лекций - ауд. 238:1 компьютер (Intel Pentium G630 2.70GHz, 2 Гб ОЗУ, HDD 500 Гб), видеопроектор |
| 7.2 | Учебная аудитория для проведения лабораторных работ – ауд 221: химическая лабораторная посуда, химические реактивы |

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 лабораторным работам

Подготовку к каждому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

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).