

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Современные тенденции контроля качества материалов и
технологических процессов

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
04.03.01 - Химия

Направленность образовательной программы
Химия и материаловедение

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.02 Современные тенденции контроля качества материалов и технологических процессов является факультативом в образовательной программе.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	ОПК-1.1: Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их ОПК-1.2: Формулирует заключения по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ	ОПК-1.1: Владеть навыками интерпретации результатов экспериментов с использованием теоретических основ химии. Уметь анализировать результаты химических экспериментов. Знать теоретические основы традиционных и новых разделов химии ОПК-1.2: Владеть навыками поиска необходимых литературных данных, навыками формулирования выводов по результатам анализа. Уметь делать заключения по результатам анализа литературных данных. Знать основные элементы экспериментальных данных в используемых методах анализа для формулирования выводов по работе.	Собеседование	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

Общая трудоемкость, з.е.	1
Часов по учебному плану	36
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	1
самостоятельная работа	3
Промежуточная аттестация	0
	Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Основные понятия, определения и классификации в материаловедении, контроле и управлении качеством материалов	2	2		2	
Показатели качества материалов и изделий	6	6		6	
Методы контроля сырья, материалов и готовой продукции	7	6		6	1
Общие правила отбора и подготовки проб	6	6		6	
Контролируемые параметры в процессе приготовления некоторых реактивов	5	4		4	1
Управление качеством измерений	5	4		4	1
Государственные стандарты обеспечения единства измерений	2	2		2	
Критерии аккредитации лабораторий	2	2		2	
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	36	32	0	33	3

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Основные понятия, определения и классификации в материаловедении, контроле и управлении качеством материалов. Классификации материалов, используемых в промышленности, их место и роль. Экономические и экологические аспекты качества материалов. Российские и международные

- нормативно-правовые документы (примеры). Тенденции развития мирового рынка материалов.
2. Показатели качества материалов и изделий. Основные показатели качества материалов. Расчет комплексных и обобщающих показателей качества материалов.
 3. Методы контроля сырья, материалов и готовой продукции. Основные методы контроля качества материалов. Типы дефектов различных материалов. Контроль структуры материалов. Физические, химические и физико-химические методы анализа. Разрушающие и неразрушающие методы. Прогнозирование процессов старения (коррозии) материалов.
 4. Общие правила отбора и подготовки проб. Общие правила отбора, хранения и транспортировки проб различного агрегатного состояния. Операции перевода веществ в аналитически активную форму. Методы разделения, экстрагирования, маскирования, концентрирования.
 5. Контролируемые параметры в процессе приготовления некоторых реактивов. Порядок приготовления реактивов. Пример установления массовой концентрации раствора по процедуре приготовления.
 6. Управление качеством измерений. Показатели качества измерений. Проверка пригодности к применению в лаборатории реактивов с истёкшим сроком хранения. Порядок проведения калибровки и поверки средств измерений.
 7. Государственные стандарты обеспечения единства измерений. Условия измерений, правила округления чисел, единицы измерений, пересчёт единиц измерений.
 8. Критерии аккредитации лабораторий. Подтверждение компетентности лабораторий. Документы, подтверждающие соответствие лаборатории критериям аккредитации.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "." (.).
- открытый онлайн-курс МООС "." (.).

Иные учебно-методические материалы: .

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1:

1. Классификации материалов, технологии их получения, нормативная документация.
2. Основные методы контроля качества материалов в химической промышленности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина,

Оценка	Критерии оценивания
	сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	обучающегося от ответа		некоторым и недочетами	и недочетами	недочетов	ошибок и недочетов	
--	---------------------------	--	------------------------------	-----------------	-----------	-----------------------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Основные понятия, определения и классификации в материаловедении, контроле и управлении качеством материалов. Классификации материалов, используемых в промышленности, их место и роль. Экономические и экологические аспекты качества материалов. Российские и международные нормативно-правовые документы (примеры). Тенденции развития мирового рынка материалов.
2. Показатели качества материалов и изделий. Основные показатели качества материалов. Расчет комплексных и обобщающих показателей качества материалов.
3. Методы контроля сырья, материалов и готовой продукции. Основные методы контроля качества материалов. Типы дефектов различных материалов. Контроль структуры материалов. Физические, химические и физико-химические методы анализа. Разрушающие и неразрушающие методы. Прогнозирование процессов старения (коррозии) материалов.

4. Общие правила отбора и подготовки проб. Общие правила отбора, хранения и транспортировки проб различного агрегатного состояния. Операции перевода веществ в аналитически активную форму. Методы разделения, экстрагирования, маскирования, концентрирования.
5. Контролируемые параметры в процессе приготовления некоторых реактивов. Порядок приготовления реактивов. Пример установления массовой концентрации раствора по процедуре приготовления.
6. Управление качеством измерений. Показатели качества измерений. Проверка пригодности к применению в лаборатории реактивов с истёкшим сроком хранения. Порядок проведения калибровки и поверки средств измерений.
7. Государственные стандарты обеспечения единства измерений. Условия измерений, правила округления чисел, единицы измерений, пересчёт единиц измерений.
8. Критерии аккредитации лабораторий. Подтверждение компетентности лабораторий. Документы, подтверждающие соответствие лаборатории критериям аккредитации.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно»
не зачтено	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Васильев Владимир Павлович. Аналитическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. специальностям : [в 2 кн.]. Кн. 1. Титриметрические и гравиметрический методы анализа. - 7-е изд., стер. - М. : Дрофа, 2009. - 366, [2] с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-358-06604-5 (кн. 1) : 260.00., 1 экз.
2. Васильев В. П. Аналитическая химия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по хим.-технол. специальностям. Кн. 2. Физико-химические методы анализа. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Дрофа, 2002. - 384 с. - (Высшее образование). - ISBN 5-7107-4726-2 (кн. 2) : 83.50., 2 экз.
3. Сергеев А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов. - М. : Юрайт, 2011. - 820 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-1163-6 : 429.00., 1 экз.
4. Контроль качества материалов и изделий : учебно-методическое пособие / Дресвянников А. Ф., Колпаков М. Е., Ермолаева Е. А., Петрова Е. В. - Казань : КНИТУ, 2019. - 80 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-7882-2653-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=826432&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Дресвянников А. Ф. Эталоны физических величин : учебное пособие / Дресвянников А. Ф. - Казань : КНИТУ, 2013. - 144 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-7882-1444-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=825596&idb=0>.
2. Прикладные аспекты метрологии / Петрова Е.В., Дресвянников А.Ф., Лукашенко В.А. - Москва : КНИТУ, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=660746&idb=0>.
3. Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства / Дресвянников А. Ф., Горбунова Т. С., Колпаков М. Е., Ермолаева Е. А. - 2-е изд. - Казань : КНИТУ, 2016. - 115 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Физика. - ISBN 978-5-7882-2000-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=825765&idb=0>.
4. Злобин Э. В. Управление качеством в лаборатории : учебное пособие / Злобин Э. В., Дивин А. Г., Панорядов В. М. - Тамбов : ТГТУ, 2017. - 170 с. - Утверждено Учёным советом университета в качестве учебного пособия для руководителей, инженерно-технических работников, специалистов служб главного конструктора, отделов стандартизации, нормоконтроля, конструкторских и технологических подразделений, а также бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Управление качеством». - Книга из коллекции ТГТУ - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8265-1801-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=862915&idb=0>.
5. Берновский Юрий Наумович. Стандарты и качество продукции : Учебное пособие / Стандартиформ. - Москва : Издательство "ФОРУМ", 2018. - 256 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-91134-838-0. - ISBN 978-5-16-101371-7. - ISBN 978-5-16-009433-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=741608&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации <http://docs.cntd.ru>
2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
3. НЭБ — Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 04.03.01 - Химия.

Автор(ы): Сироткин Роман Григорьевич.

Заведующий кафедрой: Князев Александр Владимирович, доктор химических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 28.09.2023 г., протокол № 1.

