

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химии и высоких технологий
Кафедра аналитической химии



Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор, проф.

Т.А Хагуров

« 28 » мая 2021 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине

Б1.В.ДВ.1.1 Организация и технология испытаний

Направление подготовки **04.06.01 Химические науки**

Профиль подготовки **02.00.02 Аналитическая химия**

Квалификация аспиранта **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**
Кандидат химических наук

Форма обучения очная


г. Краснодар

2021

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 04.06.01 «Химические науки», профиль 02.00.02 «Аналитическая химия» по учебной дисциплине «Организация и технология испытаний»

Составители:

 Цюпко Татьяна Григорьевна, доктор химических наук, профессор кафедры аналитической химии.

 Киселева Наталия Владимировна, кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры аналитической химии 18.05.2021 г. протокол № 5.

Заведующий кафедрой
аналитической химии,
д.х.н., профессор



З.А. Темердашев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий 24.05.2021 г. протокол № 7.

Председатель УМК
факультета химии и
высоких технологий,
к.х.н., доцент



А.В. Беспалов

1. Цели и задачи освоения дисциплины

1.1. Цели освоения дисциплины:

- формирование системного представления о различных видах и типах испытаний промышленной продукции и способах оценки качества продукции по результатам проведенных испытаний;
- формирование умения решать методические и технологические проведения испытаний, возникающие при разработке, изготовлении и сертификации промышленной продукции.
- формирование знаний о принципах обеспечения качества аналитических работ в лаборатории, о способах и алгоритмах, применяемых для планирования, оптимизации, обработки данных и оценки достоверности результатов химического анализа с учетом специфики отдельных методов.

1.2. Задачи дисциплины –изучение:

- методов и средств организации и проведения испытаний;
- процессов испытаний, как одного из основных элементов обеспечения качества продукции;
- основных принципов моделирования условий эксплуатации в процессе испытаний изделия;
- методов анализа, обработки, хранения и использования результатов испытаний;
- основ технического и метрологического обеспечения испытаний.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б.1.В.ДВ1.1 «Организация и технология испытаний» включена в качестве дисциплины по выбору вариативной части учебного плана. В курсе прослеживается тесная связь со всеми разделами метрологии, хемометрики, современной аналитической химии. Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет 144 часа или 4 зачетные единицы. Учебная работа по данной дисциплине предполагает проведение лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельное выполнение обучающимися теоретических и практических заданий. Формы отчетности по учебной дисциплине – зачет. При изучении используются следующие инновационные технологии: решение проблемных ситуаций в составе малых групп.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Изучение разделов дисциплины «Организация и технология испытаний» расширяет знания аспирантов в области организации контроля качества продукции и способствует формированию профессиональных компетенций. В результате изучения дисциплины у аспирантов должна быть выстроена система базовых знаний о различных видах и типах испытаний промышленной продукции и способах оценки качества продукции по результатам проведенных испытаний, умении решать методические и технологические проведения испытаний, возникающие при разработке, изготовлении и сертификации промышленной продукции. Изучение курса позволяет аспиранту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины аспиранты должны:

Знать:

- основные понятия, термины и определения в области организации испытаний и обеспечения качества аналитических работ в лаборатории;
 - методики оценки достоверности испытаний при ограниченных выборках; испытаний на надёжность;
 - метрологическое обеспечение испытаний по оценке соответствия продукции
- НТД.

- особенности обработки, накопления и использования результатов испытаний и др.

Уметь:

- адаптировать знания и умения, полученные в данном курсе, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- осуществлять выбор метода анализа в соответствии с поставленными практическими задачами;
- выполнять расчеты по результатам анализа, производить их статистическую обработку;
- интерпретировать результаты анализа;
- работать со справочной литературой и нормативными документами, использовать основные положения нормативных документов в профессиональной деятельности.

Владеть:

- терминологией дисциплины;
- способностью применять знания для решения профессиональных задач;
- навыками химического эксперимента, основными методами получения и обработки результатов анализа.

4. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования

В ходе изучения дисциплины «Специфика подготовки и анализ объектов окружающей среды» аспирант приобретает следующая *общепрофессиональная* компетенция:

- готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК -2).

Расшифровка компетенций в соответствии с картой компетенций основной образовательной программы:

П.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	актуальные проблемы и тенденции развития перспективных научных направлений развития современной аналитической химии и смежных наук	осуществлять личностный выбор в процессе работы в исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	навыками разработки аналитических схем с учетом практических задач исследования, возникающих при работе по решению научных задач в исследовательских коллективах

Планируемые результаты обучения, характеризующие результаты, этапы формирования компетенций и критерии их оценивания

Уровни формирования компетенций	Знает	Умеет	Владеет
ОПК-2 готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук			
Пороговый	фрагментарные знания актуальных проблем и тенденции развития перспективных научных направлений развития современной аналитической химии и смежных наук	частично освоенное умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	фрагментарное применение навыков разработки аналитических схем с учетом практических задач исследования, возникающих при работе по решению научных задач в исследовательских коллективах
Базовый	сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания актуальных проблем и тенденции развития перспективных научных направлений развития современной аналитической химии и смежных наук	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков разработки аналитических схем с учетом практических задач исследования, возникающих при работе по решению научных задач в исследовательских коллективах
Повышенный	сформированные и систематические знания актуальных проблем и тенденции развития перспективных научных направлений развития современной аналитической химии и смежных наук	успешное и систематическое умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	успешное и систематическое применение навыков разработки аналитических схем с учетом практических задач исследования, возникающих при работе по решению научных задач в исследовательских коллективах

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля	Разработано с участием представителей работодателей
1	2	3	4	5
1	Общие положения	Цель, задачи и объекты испытаний. Классификация испытаний. Сертификационные испытания. Надежность испытаний и показатели надежности. Общие положения и требования к обеспечению единства испытаний.	Устный опрос	ФГБНУ «СКНИИСиВ»
2	Внешние факторы, воздействующие на продукцию	Общая характеристика воздействий на промышленную продукцию. Изменения основных характеристик, функций изделия и материалов деталей при воздействии внешних факторов. Испытания продукции на воздействие внешних факторов. Организация ускоренных испытаний.	Устный опрос Лаб. работа	
3	Идентификация и физическое моделирование условий эксплуатации изделия при его испытании. Эквивалентность испытательных процессов	Цели, задачи и объекты испытаний при разработке, изготовлении и эксплуатации изделий. Идентификация и физическое моделирование условий эксплуатации изделия при проведении его испытаний. Основание требований к эквивалентности испытаний. Особенности проведения испытаний в зависимости от характера и объема производства и условий эксплуатации изделий. Выбор браковочных признаков и оценки рисков	Устный опрос Лаб. работа.	
4	Технологический цикл испытаний	Основные этапы проведения испытаний: планирование, проведение, особенности обработки результатов и их анализ. Методологическое и информационное обеспечение на основных этапах проведения испытаний.	Лаб. работа.	

		Информационное, метрологическое и организационное обеспечение испытаний. Система качества. Виды контроля качества. Карта технического уровня и качества продукции.		
5	Требования и особенности проведения основных видов испытаний продукции	<p>Методические и технологические особенности проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценки износостойкости и долговечности машин и их элементов; - испытаний изделий на надёжность; - стендовых испытаний деталей, узлов, агрегатов; - испытаний продукции и процессов на безопасность, экологичность, обеспечение санитарно-гигиенических норм; - испытаний по определению предельнодопустимых технических характеристик; -сертификационных испытаний; - испытаний с помощью средств неразрушающего контроля. 	Лаб. работа.	
6	Испытательное оборудование	<p>Испытательное оборудование. Виды испытательного оборудования. Аттестация испытательного оборудования. Испытательные центры. Особенности применения нестандартизованных средств измерений при испытаниях. Автоматизация испытательного оборудования и её основные виды. Метрологическое обеспечение испытаний</p>	Лаб. работа.	
7	Организация проведения испытаний	<p>Разработка программ и методик испытаний. Сбор, обработка и анализ материалов испытаний. Сопоставление результатов испытаний с наблюдениями в эксплуатации. Аттестация испытательного оборудования и аккредитация испытательных подразделений. Система государственных испытаний. Основные требования к отчетной документации</p>	Лаб. работа.	

5.2. Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость	144	144
Аудиторная работа:	20	20
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	не предусмотрены	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа:	97	97
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов	67	67
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	30	30
Подготовка и сдача экзамена	27	27
Вид итогового контроля	экзамен	

5.3. Разделы дисциплины, изучаемые в семестрах

2 курс, семестр 1

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие положения.	12				12
2	Внешние факторы, действующие на продукцию	16	2			14
3	Идентификация и физическое моделирование условий эксплуатации изделия при его испытании. Эквивалентность испытательных процессов	16	2			14
4	Технологический цикл испытаний	18				18
5	Требования и особенности проведения основных видов испытаний продукции	24			12	12
6	Испытательное оборудование	17	2			15
7	Организация проведения испытаний	14	2			12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятель ная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Экзамен	27				
	<i>Итого:</i>	144	8		12	97 27 экзамен

5.4. Лекционные занятия

№	Тема	Час
1	Задачи проведения испытаний. Классификация испытаний. Общая характеристика механических, климатических, биологических, ионизирующих и др. воздействий на промышленную продукцию. Изменения основных характеристик, функций изделия и материалов деталей при воздействии внешних факторов.	2
2	Цели, задачи и объекты испытаний при разработке, изготовлении и эксплуатации изделий. Идентификация и физическое моделирование условий эксплуатации изделия при проведении его испытаний. Основание требований к эквивалентности испытаний. Особенности проведения испытаний в зависимости от характера и объема производства и условий эксплуатации изделий. Выбор браковочных признаков и оценки рисков. Основные этапы проведения испытаний: планирование, проведение, особенности обработки результатов и их анализ.	2
3	Общая характеристика и особенности оборудования. Основные виды стендового оборудования для испытаний на механические воздействия. Климатические камеры. Особенности применения нестандартизованных средств измерений при испытаниях. Автоматизация испытательного оборудования и её основные виды. Метрологическое обеспечение испытаний	2
4	Разработка программ и методик испытаний. Сбор, обработка и анализ материалов испытаний. Сопоставление результатов испытаний с наблюдениями в эксплуатации. Классификация испытательной информации и банки данных результатов испытаний. Аттестация испытательного оборудования и аккредитация испытательных подразделений. Система государственных испытаний. Основные требования к отчетной документации	2
	ВСЕГО	8

5.5. Практические занятия – не предусмотрены

5.6. Лабораторные работы

№	Тема	Час
1	Испытания на теплоустойчивость и холодоустойчивость	2
2	Испытание на холодоустойчивость	2
3	Испытания на воздействие атмосферного давления	2
4	Испытания на воздействие повышенной влажности воздуха	2
5	Испытания на воздействие солнечного излучения	2
6	Испытания на воздействие пыли	2
	ВСЕГО	12

6. Образовательные технологии

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	<i>ЛР</i>	решение проблемных ситуаций в составе малых групп	12

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

7.1. Текущий контроль

Сдача лабораторных работ.

7.2 Итоговый контроль

Вопросы к зачету:

1. Роль испытаний в повышении и обеспечении качества и конкурентоспособности продукции.
2. Основные термины и определения.
3. Классификация испытаний.
4. Общая характеристика механических и климатических воздействий на промышленную продукцию.
5. Общая характеристика биологических и ионизирующих воздействий на промышленную продукцию.
6. Изменения основных характеристик, функций изделия и материалов деталей при воздействии внешних факторов.
7. Идентификация и физическое моделирование условий эксплуатации изделия при проведении его испытаний.
8. Основание требований к эквивалентности испытаний.
9. Особенности проведения испытаний в зависимости от характера и объема производства и условий эксплуатации изделий.
10. Выбор браковочных признаков и оценки рисков.
11. Основные этапы проведения испытаний: планирование, проведение, особенности обработки результатов и их анализ.
12. Методологическое и информационное обеспечение на основных этапах проведения испытаний.
13. Факторы, определяющие условия проведения испытаний.
14. Общая характеристика и особенности оборудования.
15. Основные виды стендового оборудования для испытаний на механические воздействия.
16. Особенности применения нестандартизованных средств измерений при испытаниях.
17. Автоматизация испытательного оборудования и её основные виды.
18. Метрологическое обеспечение испытаний.
19. Разработка программ и методик испытаний.
20. Сбор, обработка и анализ материалов испытаний.
21. Сопоставление результатов испытаний с наблюдениями в эксплуатации.
22. Классификация испытательной информации и банки данных результатов испытаний.
23. Аттестация испытательного оборудования и аккредитация испытательных подразделений.
24. Система государственных испытаний.
25. Основные требования к отчетной документации.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

8.1.1. Печатные издания основной литературы:

1. Аналитическая химия: в 2 т. / Т. 2. / Кристиан, Гэри; Г. Кристиан; пер. с англ. А. В. Гармаша и др. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 504 с.

2. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров /Лифиц, Иосиф Моисеевич; И. М. Лифиц. - 10-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 393 с.

8.1.2. Электронные издания основной литературы:

1. Ярышев Н. Г., Медведев Ю. Н., Токарев М. И., Бурихина А. В., Камкин Н. Н. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе / Изд-во «Прометей». 2015

8.2. Дополнительная литература

8.2.1 Печатные издания дополнительной литературы:

1. Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. Методы и средства измерений: учебник для студентов вузов / 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2004. - 331 с.

2. РМГ 29–99. Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

8.2.2 Электронные издания дополнительной литературы:

1. Другов, Ю.С. Экспресс-анализ экологических проб [Электронный ресурс] / Ю.С. Другов, А.Г. Муравьев, А.А. Родин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 427 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70770>. — Загл. с экрана.

8.4. Периодические издания

Журналы «Журнал аналитической химии», «Заводская лаборатория. Диагностика материалов», «Аналитика и контроль».

8.5. Интернет-ресурсы

1. Портал «Аналитическая химия в России» <http://www.wssanalytchem.org>
2. Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология www.anchem.ru
3. Российское хемометрическое общество <http://rcs.chph.ras.ru>
4. www.scopus.com,
5. www.scirus.com
6. <https://e.lanbook.com>
7. www.znaniium.com
8. <http://webofscience.com/>
9. <http://www.elibrary.ru/>
10. <http://cyberleninka.ru/>
11. <https://link.springer.com/>
12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, www.gost.ru; база нормативных документов;
13. ВНИИКИ, сайт: www.standards.ru; база АИСД «Государственный реестр типов средств измерений, допущенных к обращению в РФ»;
14. www.lgost.ru; база методик выполнения измерений

8.6. Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Лицензионные компьютерные программы обработки данных программно-аппаратных комплексов приборов: спектрофотометр АА-6800, Фурье-спектрометр инфракрасный IR Prestige-21, “Shimadzu”, Газовый хроматограф «Кристалл-2000М», спектрометр с

индуктивно-связанной плазмой ICAP-6500Radial, «Termo», газовый хроматограф GC 2010 “Shimadzu”, жидкостный хроматограф LC 2010 “Shimadzu”, газовый хромато-масс-спектрометр GCMS-QP 2010 Plus “Shimadzu” и др.; Microsoft Office Excel, STATISTICA, электронные библиотеки «Wiley8 mass spectral library» и «NIST-05», интегрированные в программно-аппаратный комплекс прибора GCMS-QP 2010 Plus.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации программы кафедра располагает материально-технической базой, обеспечивающей выполнение всех видов научно-исследовательской работы. Имеется возможность использования оборудования лабораторий научно-образовательного эколого-аналитического центра: лаборатории ИСР-спектроскопии; хроматографии; рентгеновской спектроскопии; рентгенографического и термического анализа; атомно-абсорбционной спектроскопии; лаборатории исследований перспективных материалов; микроволновой пробоподготовки; ионной хроматографии и капиллярного электрофореза; лаборатория анализа пищевых продуктов.