

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроительных
и химических технологий
Саблин П.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
« Спецкурс по профессии "Лаборант химического анализа"»

Направление подготовки	<i>18.03.01 «Химическая технология»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>«Переработка полезных ископаемых»</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Химия и химические технологии»</i>

Комсомольск-на-Амуре
2024

Разработчик рабочей программы:

Заведующий кафедрой, доктор химиче-
ских наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Шакирова О.Г.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Химия и химические технологии»
(наименование кафедры)



(подпись)

Шакирова О.Г.
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Спецкурс по профессии «Лаборант химического анализа»» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Переработка полезных ископаемых» по направлению подготовки «18.03.01 Химическая технология».

Задачи дисциплины	– ознакомление студентов с основами терминами и понятиями; – ознакомление студентов со структурой и типами химических лабораторий; с основными типами оборудования, мебели и посуды химических лабораторий; – профессиональная подготовка по компетенции WSR «Лабораторный химический анализ»
Основные разделы / темы дисциплины	Техника безопасности при работе в химической лаборатории Правила оформления и ведения лабораторного журнала Химическая посуда и оборудование Методы очистки и выделения веществ Методы определения веществ

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Спецкурс по профессии «Лаборант химического анализа»» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-3 Способен проводить сложные химические анализы воды и реагентов, воздушной среды рабочей зоны, газовых промышленных выбросов, сырья, топливно-энергетических ресурсов, промежуточной и готовой продукции в металлургическом производстве	ПК-3.1 Знает методы измерений, контроля качества сырья и продуктов в металлургическом производстве ПК-3.2 Умеет эксплуатировать лабораторное оборудование, производить измерения, анализировать результаты лабораторных исследований ПК-3.3 Владеет навыками организации и проведения	Знает:• Основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов• Основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов• Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени• Методики выполнения требуемого анализа• Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке• Способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов • Техническую документацию, необходимую для проведения требуемого анализа• Оптимальные средства и методы анализа,

	<p>приемо-сдаточных анализов методами испытаний, указанными в нормативном документе или стандартными методами</p>	<p>позволяющие эффективно выполнять поставленные задачи за минимальный срок• Соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности• Экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений• Правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами• Правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов• Устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования• Надлежащие правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии с государственными стандартами и техническими условиями• Правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами• Правила работы с термометрами различных видов• Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры</p> <p>Умеет:• Выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории• Соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием• Правильно использовать средства индивидуальной защиты, а также правильно ухаживать за ними• Надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их• Использовать спецодежду при работе в лаборатории• Правильно подбирать, применять, мыть и хранить лабораторную посуду• Грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием химико-аналитических лабораторий в соответствии с инструкцией• Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа• Организовывать рабочее место для максимально эффективной работы• Эффективно использовать время• Следовать методике выполняемо-</p>
--	---	---

		<p>го анализа• Поддерживать рабочее место в чистоте и порядке• Утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями• Находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа• Выбирать и обосновывать наиболее оптимальные средства и методы анализа химического объекта• Проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов• Подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности• Соблюдать правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами• Осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа• Работать на представленном лабораторном оборудовании, проводить его обслуживание и настройку• Надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями• Правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды• Правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами• Работать с термометрами различных видов• Проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями• Правильно снимать и записывать показания приборов, значения объемов жидкости в мерной посуде</p> <p>Владеет:• специализированной терминологией характерной для работы в химикоаналитических лабораториях • навыками приготовления растворов и работы с ними • навыками правильного выбора формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерно-</p>
--	--	---

		сти • навыками проведения статистической обработки результатов проведенных анализов, определения погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями • навыками проведения контроля показателей качества анализов, формулирования вывода о приемлемости результатов, оценки и интерпретации результатов, формулирования соответствующих выводов • навыком передачи результатов с точностью, указанной в нормативной документации
--	--	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спецкурс по профессии «Лаборант химического анализа»» входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам по выбору.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / Наш университет / Образование / 18.03.01 – Химическая технология / Оценочные материалы).

Дисциплина «Спецкурс по профессии «Лаборант химического анализа»» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ и иных видов учебной деятельности.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Спецкурс по профессии «Лаборант химического анализа»» изучается на «2» курсе в «3» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 96 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Техника безопасности при работе в химической лаборатории				

Общие правила	1			
Организация труда и рабочего места	1			
Правила работы с реактивами.	1			
Правила работы с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ)	1			
Первая помощь при травмах и отравлениях	1			
Тушение местного пожара и горящей одежды	1			
ТБ				26
Правила оформления и ведения лабораторного журнала				
Правила оформления и ведения лабораторного журнала <i>Подготовка к работе. Проведение опыта. Ведение лабораторного журнала: номер работы, название работы, цель работы, номер опыта, наименование опыта, рисунок установки, вещества и реактивы, необходимые для опыта, условия проведения реакции, уравнение основной реакции (механизм реакции), уравнения побочных реакций, константы исходных веществ и конечных продуктов: название вещества, молярная масса, структурная формула, температуры кипения и плавления, плотность, показатель преломления, растворимость, токсичность и ссылка на литературный источник, наблюдения, расчет выхода продукта, выводы, полученные на основе опыта или группы опытов.</i>	2			
Химическая посуда и оборудование				
Виды лабораторного стекла			2*	
Химическая посуда			2*	
Оборудование			4*	
Посуда и оборудования				20
Методы очистки и выделения веществ				
Высушивание			2*	

Фильтрование			2*	
Кристаллизация			2*	
Возгонка			2*	
Перегонка			4*	
Экстракция			4*	
Методы очистки и выделения веществ	4			30
Методы определения веществ				
фотометрия	2		4*	
титриметрия	2		4*	
методы определения веществ				20
ИТОГО по дисциплине	16		32*	96

* реализуется в форме практической подготовки

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.01 – Химическая технология / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Рекомендации по выполнению контрольной работы: контрольная работа представляет собой форму самостоятельной работы студентов. Она способствует углубленному изучению теоретических разделов курса, позволяет творчески использовать приобретенные знания, совершенствовать навыки научного изложения своих мыслей с использованием профессиональной терминологии. Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно. При планировании подготовки контрольной работы обучающийся должен представлять себе трудозатратность действий по поиску необходимого теоретического материала, его анализу и систематизации. Готовую контрольную работу необходимо представить для проверки в личный кабинет не позднее чем за неделю до промежуточной аттестации (зачета).

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.01 – Химическая технология / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 18.03.01 «Химическая технология»: <https://knastu.ru/page/539>.

Название сайта	Электронный адрес
Химический портал	http://www.xumuk.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Естественнонаучный образовательный портал	http://en.edu.ru
Википедия	http://ru.wikipedia.org

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 18.03.01 – Химическая технология / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
425/1 (Лаборатория физико-химических методов анализа)	учебное оборудование, специализированная мебель, химическая посуда, химические реактивы, измерительные и нагревательные приборы, весы электронные ED 224S-RSE, аквадистиллятор ДЭ-4-02.
417/1 или 430/ 1 (Мультимедийная аудитория, вместимостью 30 человек)	Современные средства воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, включающей тач скрин доску, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены презентации.

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется оснащенная оборудованием аудитория.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.