

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Ознакомительная практика»

Направление **04.03.01 Химия**

Профиль **«Химия окружающей среды,
химическая экспертиза и экологическая безопасность»**

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения - очная

Владикавказ 2021

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17 июля 2017 года №671, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от 29.04.2021 г., протокол № 11.

Составитель: к.х.н., доцент Хаева О.Э.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры общей и неорганической химии (протокол № 8/20-21 от «18» марта 2021 г.)

Заведующий кафедрой  Симеониди Д.Д.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 8/20-21 от «25» марта 2021 г.)

Председатель совета факультета  Агаева Ф.А.

Рабочая программа дисциплины принята в составе основной профессиональной образовательной программы решением ученого совета Протокол № 11 от 29.04.2021, Утверждена приказом ректора № 106 от 30.04.2021.

1. Трудоемкость практики.

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, 2 недели.

2. Цели и задачи практики.

Цель ознакомительной практики – в закреплении и углублении теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретении практических навыков, умений, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы, и опыта самостоятельной профессиональной деятельности, формировании у обучающихся способности работать самостоятельно и в составе команды, готовности к сотрудничеству, принятию решений. Приобретение первичных профессиональных знаний, умений, навыков студентов, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы, может обеспечить становление профессиональных компетенций будущего бакалавра в профессиональной научно-исследовательской деятельности согласно профессиональному стандарту:

- 40.011. Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам» утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692). Вид профессиональной деятельности – «Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива».

Задачи практики.

- знакомство студентов с направлениями перспективных научных исследований кафедр факультета, организационной структурой образовательных и научных организаций, современными методами и приборной базой в лабораториях научных центров Вуза и промышленных предприятий г. Владикавказа (РСО-Алания);
- знакомство студентов с организацией труда и правилами техники безопасности при проведении научных исследований, правилами пожарной безопасности и охраны труда при работе в научных лабораториях и других организациях (в том числе промышленных предприятиях);
- закрепление теоретических знаний и практических навыков, приобретаемых обучающимися в результате освоения теоретических курсов;
- проверка степени готовности будущего бакалавра к самостоятельной работе и работе в составе команды;
- приобретение студентами практических навыков и опыта самостоятельной профессиональной деятельности;
- формирование умений по подготовке отчетов о выполненной работе, по подготовке и выступлению с сообщениями и докладами.

3. Место практики в структуре ОПОП бакалавриата.

Учебная практика «Ознакомительная практика» относится к дисциплинам Блока 2 обязательной части Б2.О.01(У).

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 - Химия, раздел Б.2 «Практики» представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Данный тип учебной практики соответствует такому виду деятельности, на который направлена основная образовательная программа по направлению подготовки 04.03.01 Химия (бакалавриат), как научно- исследовательская (ПС 40.011). Практика закрепляют знания и

умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию, универсальных и общепрофессиональных компетенций обучающихся.

При прохождении данной практики студент сможет полностью или частично продемонстрировать следующие обобщенные трудовые функции (ТФ), согласно профессиональному стандарту (ПС):

Код и наименование профессионального стандарта		Обобщенная трудовая функция (ОТФ)		Трудовая функция (ТФ)	
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998)	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	А/02.5

Программа практики включает знакомство с химическими лабораториями и встречи с научными работниками кафедр факультета, научных центров университета, или учреждения, принимающего студентов на практику. Разделом учебной практики является научно-исследовательская работа обучающихся.

Для прохождения учебной практики «Ознакомительная практика» у студентов должны быть сформированы следующие, предварительные, **универсальные (УК)** и **общепрофессиональные (ОПК) компетенции**:

- **УК-1** (категория «Системное и критическое мышление»): способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- **ОПК-1** (категория «Общепрофессиональные навыки»): способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений;
- **ОПК-2** (категория «Общепрофессиональные навыки»): способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием;
- **ОПК-6** (категория «Представление результатов профессиональной деятельности»): способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе,

полученными при освоении дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП 04.03.01 Химия: «Математика» (Б1.О.05), «Информатика» (Б1.О.06), «Физика» (Б1.О.07), «Неорганическая химия» (Б1.О.08), «Дополнительные главы химии» (Б1.В.12).

Для освоения данной практики студент должен

- **Знать:** основные теоретические основы неорганической химии, физические и химические свойства основных классов неорганических веществ, правилами работы с ними, химическую посуду, методы химического и физико-химического анализа, лабораторное оборудование и приборы; сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности; свои права и обязанности как гражданина России; быть готовым к постоянному саморазвитию;

- **Уметь:** применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; работать в коллективе, быть готовым к сотрудничеству с коллегами; управлять своим временем, планировать и организовывать деятельность; использовать полученные навыки работы для решения профессиональных и социальных задач;

- **Владеть:** навыками безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств; способностью к критической переоценке накопленного опыта и творческому анализу своих возможностей в условиях развития науки и техники.

Содержание практики является основой для последующего изучения дисциплин ОПОП: «Химические основы биологических процессов» (Б1.О.11), «Физическая химия» (Б1.О.12), «Коллоидная химия» (Б1.В.10), «Электрохимия органических соединений» (Б1.В.ДВ.09.02), «Физико-химический анализ неорганических материалов» (Б1.В.ДВ.10.01), для прохождения практик блока Б2 – «Научно-исследовательская работа» (Б2.В.01(Н)), «Практика технологическая» (Б2.В.02(П)), «Практика преддипломная» (Б2.В.03(Пд)), выполнение выпускной квалификационной работы по научной тематике кафедры, а также формирования профессиональной компетентности в профессиональной области химии.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик осуществляется с учетом требований их доступности для данных обучающихся и определяется индивидуальным графиком прохождения практики с учетом особенностей студента.

4. Требования к результатам прохождения практики (компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики).

В результате прохождения данной учебной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, с учетом следующих ОТФ/ТФ (А/01.5; А/02.5) профессионального стандарта ПС40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», к выполнению которых в ходе учебной практики готовится обучающийся:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения, поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует

		<p>собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.</p> <p>УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
Общепрофессиональные навыки	<p>ОПК-1 Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений</p>	<p>ОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов</p> <p>ОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии</p> <p>ОПК-1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</p>
	<p>ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик</p> <p>ОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе</p> <p>ОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования</p>
Представление результатов профессиональной деятельности	<p>ОПК-6 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</p>	<p>ОПК-6.1. Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке</p> <p>ОПК-6.2. Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры</p> <p>ОПК-6.3. Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе</p> <p>ОПК-6.4. Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и английском языках</p>

Общим средством контроля является введенная в университете балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов специалитета и направлений бакалавриата.

В результате освоения практики обучающийся должен:

- **Знать:** физические и химические свойства элементов и их соединений (**УК-1**); основные законы химии, применение основных законов химии в профессиональной деятельности (**УК-1, ОПК-1**); принципы основы обработки результатов химического анализа (**ОПК-1**); нормы техники безопасности, физические и химические свойства веществ, стандартные методики химических исследований (**ОПК-2**);
- **Уметь:** применять основные законы химии в научно-исследовательской деятельности; производить анализ литературных данных, анализировать и обобщать полученный результат (**УК-1, ОПК-1**); проводить экспериментальные исследования по заданной методике, работать на аппаратуре, применяемой в химических исследованиях (**УК-1, ОПК-1, ОПК-2**); применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, составлении отчета о выполненной работе (**УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6**); безопасно пользоваться химическими реактивами и химическим оборудованием; выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам и применять их к объектам исследования (**ОПК-2**);
- **Владеть:** навыками работы в химической лаборатории, с хим. реактивами и химическим оборудованием, навыками выполнения операций по стандартным методикам (**ОПК-2**); навыками использования основных законов химии и компьютерных технологий для решения профессиональных задач (**ОПК-1**); навыками математической обработки полученных результатов (**УК-1, ОПК-1, ОПК-2**); работать в коллективе, быть готовым к сотрудничеству с коллегами, управлять своим временем, планировать и организовывать деятельность (**УК-1, ОПК-6**).

5. Место и сроки проведения практики.

Место проведения практики – учебные и научно-исследовательские лаборатории профильных кафедр (кафедра общей и неорганической химии, кафедра органической химии) факультета химии, биологии и биотехнологии СОГУ, лаборатории Центра коллективного пользования СОГУ «Физика и технологии наноструктур», химические предприятия, научно-исследовательские организации и промышленные предприятия г. Владикавказа (РСО-Алания).

Сроки проведения практики: определены календарным учебным графиком учебного плана 04.03.01 Химия - во 2 семестре в течении 2 недель.

5.1. Сведения о базах практик.

№ п/п	Наименование организации/учреждения/предприятия	Реквизиты договора	Срок действия договора
1	ОАО "Крон"	№ без номера от 16/01/1016	16/06/2021
2	АО "Научно-исследовательский институт электронных материалов"	№ 20-76 от 7/6/2020	7/6/2025

6. Структура и содержание практики.

Тип учебной практики: ознакомительная.

Способ проведения учебной практики: стационарная.

Форма проведения практики – дискретно.

Содержание разделов программы практики, виды работ, распределение бюджета времени практики на их выполнение, а также формы контроля представлены в таблице.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работ на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Форма текущего контроля
Подготовительный этап			
1	<i>Ознакомление с целями, задачами, содержанием и организационными формами учебной практики.</i>	<i>Изучение правил внутреннего распорядка. Прохождение инструктажа по технике безопасности. Получение индивидуальных заданий¹. Трудоемкость - 8 часов.</i>	Запись в журнале инструктажа, оформление дневника
2	<i>Знакомство студентов с направлениями перспективных научных исследований профильных кафедр факультета, научных центров вуза и научно-исследовательских организаций г. Владикавказа.</i>	<i>Обзорные ознакомительные экскурсии студентов в лаборатории профильных кафедр факультета, центров СОГУ, производственные и научные центры вуза и научно-исследовательских организаций г. Владикавказа. Знакомство с оборудованием химической лаборатории, с современными методами и оборудованием, применяемыми в образовательных и научных организациях, а также приобретение студентами практических навыков по выполнению простейших операций в химических лабораториях. Трудоемкость - 8 часов.</i>	Собеседование, оформление дневника
Практико-экспериментальный этап			
3	<i>Освоение студентами экспериментальных методик путем выполнения репродуктивных лабораторных работ.</i>	<i>Освоение приборной базы лаборатории и экспериментальных методик в лабораторных условиях (также на базе организаций – баз практик). Трудоемкость - 16 часов.</i>	Индивидуальный опрос, оформление дневника
4	<i>Приобретение практических навыков работы с научно-технической литературой.</i>	<i>Сбор, обработка и систематизация литературного материала по индивидуальному заданию. Трудоемкость - 8 часов.</i>	Собеседование, оформление дневника
5	<i>Выполнение НИР по индивидуальному заданию, или мини-проекта с использованием основ проектной технологии.</i>	<i>Приобретение практических навыков планирования и выполнения НИР в лаборатории на конкретном рабочем месте, выполнение индивидуальных заданий. Обработка и анализ полученных экспериментальных данных. Трудоемкость - 16 часов.</i>	Проверка индивид. задания, оформление дневника
Заключительный этап			
6	<i>Составление студентами письменного отчета по практике и его защита (в виде доклада с презентацией) на итоговой конференции.</i>	<i>Формирование пакета документов по учебной практике. Самостоятельная работа по составлению и оформлению отчета по результатам прохождения учебной практики. Публичное выступление с отчетом по результатам учебной практики. Трудоемкость - 16 часов.</i>	Отчет, дневник

Примечание:¹ Индивидуальные задания для практики предусматривают выполнение информационно-аналитической работы или расчетной (оценочной) работы. Примерный перечень заданий для производственной практики приведен в приложении 5.

Обучающиеся в период прохождения учебной практики:

- выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программой практики;
- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;
- соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

7. Образовательные технологии

Практика носит ознакомительный характер, при ее проведении используются образовательные технологии в форме консультаций преподавателей–руководителей практики от университета и руководителей практики от организаций, а также в виде самостоятельной работы студентов.

Кроме традиционных образовательных, научно-исследовательских технологий, используемых в процессе практической деятельности, используются и интерактивные технологии (анализ и разбор конкретных ситуаций, подготовка на их основе рекомендаций) с включением практикантов в активное взаимодействие всех участвующих в процессе делового общения.

Образовательные технологии при прохождении практики включают в себя:

- инструктаж по технике безопасности; экскурсия по организации;
- первичный инструктаж на рабочем месте;
- наглядно-информационные технологии (материалы выставок, стенды, плакаты, альбомы и др.);
- вербально-коммуникационные технологии (интервью, беседы с руководителями, специалистами, работниками предприятия;
- наставничество (работа в период практики в качестве ученика опытного специалиста);
- информационно-коммуникационные технологии (информация из Интернет; аудио- и видеоматериалы;
- работу в библиотеке, изучение содержания государственных стандартов по оформлению отчетов о научно-исследовательской работе и т.п.)

Научно-исследовательские технологии при прохождении практики включают в себя:

- определение проблемы, объекта и предмета исследования, постановку исследовательской задачи;
- разработку инструментария исследования; наблюдения, измерения, фиксация результатов;
- сбор, обработка, анализ и предварительную систематизацию фактического и литературного материала;
- использование информационно-аналитических компьютерных программ и технологий;
- систематизация фактического и литературного материала и обобщение полученных экспериментальных данных;
- формулирование выводов и предложений по общей части программы практики; оформление отчета о практике).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

8. Учебно-методическое обеспечение организации и проведения практики

Учебно-методическим обеспечением аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной)

работы студентов при прохождении учебной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

1. учебная литература;
2. нормативные документы, регламентирующие прохождение практики студентом;
3. методические разработки для студентов, определяющие порядок прохождения и содержание практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа студентов во время прохождения практики включает:

- ведение дневника практики;
- оформление итогового отчета по практике;
- анализ научных публикации по заранее определённой руководителем практики теме;
- анализ и обработку информации, полученной ими при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в организации;
- работу с научной, учебной и методической литературой;
- работа с конспектами лекций, ЭБС и т.д.

Для самостоятельной работы представляется аудитория с компьютером и доступом в Интернет, к электронной библиотеке вуза и к информационно-справочным системам.

Для проведения практики разработаны формы для заполнения отчетной документации по практике (Приложение 1-4).

Методическое обеспечение организации и проведения практики

Методические указания по организации и проведению практики. При прохождении практики все вопросы, связанные с учебно- методическим обеспечением студентов решаются с закрепленным руководителем практики. Контроль за выполнением программы практики осуществляется преподавателем, ответственным за организацию практики на кафедре и заведующим кафедрой.

В процессе практики текущий контроль за работой студентов, в том числе самостоятельной, осуществляется руководителем практики в рамках консультаций, отдельная промежуточная аттестация по разделам практики не требуется.

В качестве форм промежуточной аттестации предусмотрены собеседование, устный опрос, контроль подготовки докладов-презентаций, защита отчетов по индивидуальным заданиям.

Итоговая аттестация проводится на заключительной конференции во второй половине июля.

Для выхода на защиту отчёта студент сдаёт на кафедру отчёт вместе с календарным планом, дневником практики и отзывом с места прохождения практики.

Защита проводится перед комиссией (преподаватель кафедры, руководитель практики от университета и, возможно, от предприятия, учреждения, организации) в течение 3-х дней после окончания практики или в установленные кафедрой и институтом сроки. По итогам защиты отчета ставится зачет.

Основными критериями оценки служат: характеристика работы студента, данная руководителем практики, содержание и качество оформления отчетов, ответы на вопросы членов комиссии на заключительной конференции.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методическими ресурсами осуществляется в формах, адаптированных к ограничениям

их здоровья.

Методические указания по написанию отчета о прохождении практики. Отчет пишется каждым студентом после окончания практики. При составлении отчета о проделанной работе практикант использует материалы дневника. Задачи написания отчета: подведение итога выполнения программы практики, углубление теоретических знаний, формирование умений анализировать результаты, формулировать замечания, делать выводы.

Отчет о практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также краткое описание предприятия, учреждения, фирмы и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения. В отчет должен быть включен специальный раздел об итогах выполнения студентами индивидуального и теоретического задания на практике.

Отчёт должен быть подписан автором и завизирован руководителем практики от предприятия, подтверждающим достоверность данных и выводов по предприятию, приводимых в отчете.

Методические указания по оформлению отчёта по практике. Основанием для принятия отчёта о практике является не только его содержательная часть, но и правильное оформление.

1. Текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный;

2. Поле левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25.

3. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц

4. Ссылки на литературу по тексту должны быть с указанием в квадратных скобках номера источника литературы по списку литературы.

5. Каждый новый раздел работы начинается с новой страницы. Подраздел пишется через два интервала от названия раздела или предыдущего текста. Далее через два интервала пишется текст отчёта. В заголовках разделов и подразделов точки не ставятся

6. Номер таблицы состоит из одной цифры (сквозная нумерация). Заголовок имеет выравнивание по центру. Название рисунка размещается под ним, внизу. Номер рисунка состоит из одной порядковой цифры сквозной нумерации рисунков в отчёте.

7. Приложение оформляется в правом верхнем углу страницы, начиная с заглавной буквы и далее строчными буквами в слове «Приложение 1» с указанием номера приложения по порядковой сквозной нумерации приложений в отчёте.

Методические указания по заполнению дневника прохождения практики. Основным назначением дневника прохождения практики является отражение в нем работы, проделанной студентом во время практики. В течение всего времени практики студент должен ежедневно кратко и аккуратно документировать в дневнике все, что им проделано за день по выполнению программы и индивидуальных заданий. По окончании практики дневник предоставляется руководителю практики для просмотра и составления отзыва о качестве работы студента за каждый день (или определенный период). В дневнике отражаются:

- Календарный план работы студента в период практики. Календарный план должен охватить все разделы практики в соответствии с требованиями программы практики. Фактическое выполнение календарного плана выявляется на основании записей в дневнике.

- Освоение опыта деятельности по специальности (направлению). В этом разделе фиксируют краткое содержание выполняемых работ. Дневник ежедневно представляется руководителю практики от предприятия и еженедельно руководителю практики от кафедры.

- Работа студента по изучению новейших достижений науки и техники. В дневнике

указывается, что конкретно изучено (приборы, оборудование, технологические схемы, методики).

- Перечень изученной студентом литературы, справочников, должностных инструкций. В приложении к отчету следует дать краткую аннотацию изученных источников.

- Выводы и предложения. В дневнике студент отмечает, как была организована практика и что она дала студенту. Здесь же записываются замечания руководителей практики от предприятия при проверках и консультациях.

- Трудовая дисциплина студента в период практики. В дневнике записываются поощрения и замечания, полученные студентом во время практики.

- Отзыв о работе студента. Характеристика даётся руководителем практики от предприятия, подписывается, заверяется круглой печатью предприятия.

9. Оценочные средства по итогам прохождения практики

Текущий контроль предполагает контроль ежедневной посещаемости студентами рабочих мест в организации и контроль правильности формирования компетенций.

В качестве основной формы отчетности по практике устанавливается дневник практики и письменный отчет.

Дневник по практике (Приложение 2).

В дневнике на практику руководитель практики от кафедры должен заполнить: тема, задание (перечень работ), организация (место прохождения практики), сроки начала и окончания практики, продолжительность практики, навыки (приобретенные за время практики).

Отчет по практике (Приложение 1).

Отчет о практике содержит сведения о конкретно выполненной работе в период учебной практики, результат выполнения индивидуального задания, а также краткое описание организации (лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения.

Отчет должен включать следующие основные части:

Титульный лист

Оглавление

Введение: цель, место, дата начала и продолжительность практики, перечень основных работ и заданий, выполняемых в процессе практики.

Основная часть: описание организации работы в процессе практики, практических задач, решаемых студентом за время прохождения практики.

Раздел 1.

1.1.

1.2.

Раздел 2.

2.1.

1.2.

Заключение: необходимо описать навыки и умения, приобретенные за время практики и сделать индивидуальные выводы о практической значимости для себя проведенного вида практики.

Список использованной литературы

Приложения

Отчет может быть иллюстрирован таблицами, графиками, схемами, заполненными

бланками, рисунками.

Требования к отчету:

- титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями;
- текст отчета должен быть структурирован, названия разделов и подразделов должны иметь нумерацию с указанием страниц, с которых они начинаются;
- нумерация страниц, таблиц и приложений должна быть сквозной.
- текст отчета набирается в Microsoft Word и печатается на одной стороне стандартного листа бумаги формата А-4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полуторный; левое, верхнее и нижнее – 2,0 см; правое – 1,0 см; абзац – 1,25. Объем отчета должен быть: 5-15 страниц.

К отчету прилагается:

Индивидуальное задание (Приложение 3),

Характеристика студента,

Отзыв руководителя,

Реферат

Промежуточный контроль предполагает проведение по окончании практики проверки документов. Документы обязательно должны быть заверены подписью руководителя практики.

Форма контроля – *дифференцированный зачет*.

Критерии оценки отчетов по прохождению практики:

1. Полнота представленного материала в соответствии с индивидуальным заданием;
2. Своевременное представление отчёта, качество оформления
3. Защита отчёта, качество ответов на вопросы

Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения учебной практики

Шкала оценивания	Критерии оценки
<i>Зачтено (отлично)/ Продвинутый уровень (86-100 баллов)</i>	Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов
<i>Зачтено (хорошо)/ Повышенный уровень (71-85 баллов)</i>	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена.

Зачтено (удовлетворительно)/ Пороговый уровень (56-70 баллов)	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются существенные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает отдельные пробелы в знаниях учебного материала, неточно раскрывая поставленные вопросы либо ограничиваясь только дополнениями
--	---

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) основная литература:

1. Афанасьев, В. В. Методология и методы научного исследования: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. В. Афанасьев, О. В. Грибова, Л. И. Уколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 154 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02890-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438292>.
2. Моисеев, Н.Г. Теория планирования и обработки эксперимента / Н.Г. Моисеев, Ю.В. Захаров; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола: ПГТУ, 2018. — 124 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494313>. — Библиогр.: с. 121. — ISBN 978-5-8158-2010-4. — Текст: электронный.
3. Хабибрахманова, В.Р. Техника проведения лабораторных исследований / В.Р. Хабибрахманова, С.А. Коваленко, М.А. Сысоева; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». — Казань: Издательство КНИТУ, 2017. — 152 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500913>. — Библиогр.: с. 140-141. — ISBN 978-5-7882-2263-9. — Текст: электронный.
4. Практикум по химии / Л.Н. Бугерко, Н.В. Борисова, С.П. Говорина, Э.П. Суровой; Министерство образования и науки Российской Федерации, ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет». — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009. — Ч. 1. — 68 с.: табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232269>. — ISBN 978-5-8353-0925-2. — Текст: электронный.
5. Практикум по химии / Л.Н. Бугерко, Н.В. Борисова, С.П. Говорина, Э.П. Суровой. — Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. — Ч. 2. — 100 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232220>. — ISBN 978-5-8353-0991-7. — Текст: электронный.
6. Фарус, О.А. Физические и физико-химические методы анализа: лабораторный практикум / О.А. Фарус, Г.И. Якушева. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. — 78 с.: ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375309>. — Библиогр.: с. 60-62. — ISBN 978-5-4475-5682-2. — DOI 10.23681/375309. — Текст: электронный.
7. Сальникова, Е.В. Инструментальные методы анализа. Теоретические основы и практическое применение / Е.В. Сальникова, Т.Г. Мишукова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. — Оренбург: ОГУ, 2017. — 122 с. : схем., табл. — Режим доступа: по подписке. —

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481799>. – Библиогр.: с. 116. – ISBN 978-5-7410-1725-8. – Текст: электронный.

8. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 236 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1454-2. – Текст: электронный.

б) дополнительная литература:

9. Люткин Н.И. Методика и организация научно-исследовательской деятельности студентов в университете: учебно-методическое пособие. Владикавказ. 2004. -139 с.
10. Люткин Н.И., Научно-исследовательская деятельность как ведущий компонент профессиональной подготовки преподавателей химии: Учебное пособие. Владикавказ. 2004. - 131 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3	Антивирусное программное обеспечение KasperskyTotalSecurity	№17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 2021 г.
4	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айтэкдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.
6	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2020 (действителен до 30.12.2021 г/) с ЗАО «Анти-Плагиат»
7	Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
8	Система тестирования Sunrav WEB Class	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)

Электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор:

- [Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ

- [ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»](#) самостоятельная регистрация на сайте
- [ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям](#) требуется регистрация в библиотеке СОГУ
- [Springer Customer Service Center GmbH](#) (база данных, содержащие электронные издания издательства Springer Nature за период 2011 — 2017 гг. (полнотекстовая коллекция в количестве 46 332 книг)
- Сайт дистанционного обучения СОГУ: <http://lms.nosu.ru/>

11. Материально-техническое обеспечение практики

Материально-техническое оснащение практики определяется местом ее прохождения и поставленными руководителем практики конкретными заданиями.

Для полноценного прохождения практики, в распоряжение студентов предоставляется необходимое для выполнения индивидуального задания по практике оборудование и материалы.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы с перечнем оборудования и технических средств обучения	Адрес (местоположение) помещений для проведения учебной практики
1	<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.</p> <p>Оборудование: интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200); компьютер в комплекте (монитор (BENQ G2255A<Black>//системный блок) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604</p>
2.	<p>Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.</p> <p>Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; источники бесперебойного питания Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для</p>	<p>Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 614</p>

	редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).	
	Библиотека, в том числе читальный зал: столы и стулья для обучающихся, компьютеры в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Консультант плюс; Гарант; Cisco Webex; ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" https://biblioclub.ru ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru ЭБС «Юрайт» www.biblio-online.ru	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Церетели/Ватутина, дом 16/19, учебный корпус № 6
4.	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска. Оборудование: интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200); компьютер в комплекте (монитор (BENQ G2255A<Black>//системный блок) с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).	Российская Федерация, 362025, Республика Северная Осетия –Алания, город Владикавказ, улица Ватутина, дом 44-46, учебный корпус № 7, ауд. № 604
4	*АО «Научно-исследовательский институт электронных материалов» («НИИЭМ»), договор № 20-76 от 06.07.2020 до 06.07.2025	Российская Федерация, 362021, Республика Северная Осетия-Алания, город Владикавказ, улица Николаева, дом 4

Примечание: * При прохождении практики в профильной организации обучающимся предоставляется возможность пользоваться лабораториями, кабинетами, библиотекой, технической, экономической и другой документацией в подразделениях организации, необходимыми для успешного освоения обучающимися программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий

Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова»
Факультет химии, биологии и биотехнологии

**ОТЧЕТ
О ПРОХОЖДЕНИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА»**

Руководитель практики:

Ученая степень, звание

Фамилия И.О.

подпись

«___» _____ 20__ г.

Практикант:

Студент ____ курса ____ группы

ФИО, подпись

«___» _____ 20__ г.

Владикавказ 20__

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

(Ознакомительная практика)

Направление подготовки (специальности) _____

Фамилия, имя, отчество студента _____

Курс _____

Время проведения практики с «__»____20____г. по «__»____20____г.

[illegible]

**ФГБОУ ВО «СЕВЕРО-ОСЕТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ КОСТА
ЛЕВАНОВИЧА ХЕТУГРОВА»**

Факультет _____

Кафедра _____

**ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ «ОЗНАКОМИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ»**

Студент _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

Направление подготовки (специальности) _____

Место прохождения практики _____

Срок прохождения практики с _____ по _____ 20 ____ г

Цель прохождения учебной практики – в закреплении и углублении теоретических знаний, полученных в процессе обучения, приобретении практических навыков, умений, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы, и опыта самостоятельной профессиональной деятельности, формировании у обучающихся способности работать самостоятельно и в составе команды, готовности к сотрудничеству, принятию решений. А также приобретение первичных профессиональных знаний, умений, навыков студентов, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы, может обеспечить становление профессиональных компетенций будущего бакалавра в профессиональной научно-исследовательской деятельности регламентируемых ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (**УК-1**);
- Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений (**ОПК-1**);
- Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием (**ОПК-2**);
- Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе (**ОПК-6**).

Перечень вопросов (заданий, поручений) для прохождения практики

План-график выполнения работ

№	Этапы работы (виды деятельности) при прохождении практики	Сроки выполнения этапов работы	Отметка руководителя практики от университета о выполнении (подпись)

Ознакомлен _____

подпись студента

расшифровка подписи

« ____ » _____ 20 ____ г.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
результатов прохождения учебной практики (ознакомительной практики)
по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Фамилия, имя, отчество студента _____

Курс _____

№	ОБЩАЯ ОЦЕНКА (отмечается руководителем практики)	Оценка			
		5	4	3	2
1.	Уровень подготовленности студента к прохождению практики				
2.	Умение правильно определять и эффективно решать основные задачи				
3.	Степень самостоятельности при выполнении задания по практике				
4.	Оценка трудовой дисциплины				
5.	Соответствие программе практики работ, выполняемых студентом в ходе прохождения практики				

Руководитель практики _____
(подпись) (расшифровка подписи)

№	СФОРМИРОВАННЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ КОМПЕТЕНЦИИ (отмечается руководителем практики от университета)	Оценка			
		5	4	3	2
1	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
2	ОПК1 - Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений				
3	ОПК2 - Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием				
4	ОПК-6 - Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе				

Руководитель практики _____
(подпись) (расшифровка подписи)

ПЕРЕЧЕНЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Задание 1. Наночастицы.

- Наночастицы. Общая характеристика физических и химических свойств наночастиц.
- Пространственная структура наночастиц.

Задание 2. Нанохимия и наноматериалы.

- Основные понятия в области нанохимии и нанотехнологий.
- История нанотехнологий от древнего мира до наших дней.

Задание 3. Наномедицина.

- Наномедицина. Современное состояние и перспективы развития.
- Применение наноматериалов в медицине.

Задание 4. Люминесценция.

- Люминесценция. Сущность метода.
- Люминесценция пленок оксида алюминия и перспективы их использования в планарных микроструктурах нанофотоники.

Задание 5. Катализ.

- Катализ. Сущность метода.
- Проблемы и перспективы применения катализа.

Задание 6. Коррозия металлов.

- Коррозия металлов.
- Нанотехнологии на защите металлов от коррозии

Задание 7. Углеродные нанотрубки.

- Углеродные нанотрубки. Классификация углеродных нанотрубок.
- Методы получения углеродных нанотрубок.

Задание 8. Техника предотвращения взрывов

- Взрывчатые вещества.
- Техника предотвращения взрывов.

Задание 9. Основные свойства взрывчатых веществ.

- Взрывчатые вещества.
- Основные свойства взрывчатых веществ.

Задание 10. Основы электрохимии.

- Основы электрохимии.
- Электрохимические сенсоры на основе нанотехнологий.

Задание 11. Зондовая микроскопия.

- Сканирующий зондовый микроскоп (СЗМ). Принцип действия.
- Изучение структуры и свойств материалов с помощью СЗМ.

Задание 12. Физика и технология наноструктур.

- Наноструктуры.
- Физикохимия наночастиц и наноматериалов.

Задание 13. Нанoeлектроника.

- Нанoeлектроника.
- Химия материалов оптоэлектроники и углеродной нанoeлектроники.

Задание 14. Атомно-силовой микроскоп.

- Атомно-силовой микроскоп (АСМ). Принцип действия.
- Изучение структуры и механических свойств полимеров с помощью АСМ.