



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ Преддипломная

Направление подготовки : 04.03.01 -Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

г. Владивосток
2018 г.

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 №12-13-235.

2 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Целями преддипломной практики являются:

Освоение бакалаврами теоретических разделов и приобретение экспериментальных навыков по теме будущей выпускной квалификационной работы. Получение экспериментального задела для ВКР.

3.ЗАДАЧИ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Задачами преддипломной практики являются:

- проведение литературного поиска по теме работы;
- выбор и апробирование методик исследования;
- проведение исследования;

4 МЕСТО ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП

Преддипломная практика (Б2.П.4) входит в раздел Б2.П – производственные практики. Реализуется после освоения всего теоретического материала по всем дисциплинам. Практика необходима для успешной работы над выпускной квалификационной работой.

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Трудоемкость преддипломной практики составляет 3 зачетных единицы, проводится непрерывно в восьмом семестре в течение 2 недель. Проводится стационарно на базе ДВФУ (кафедры общей, неорганической и элементоорганической химии ШЕН; физической и аналитической химии ШЕН; органической химии ШЕН; биоорганической химии и биотехнологии ШЕН), либо в лабораториях научно-исследовательских институтов РАН и других научных организаций в соответствии с договорами о практиках (ТИБОХ ДВО РАН, ИХ ДВО РАН, ТОИ ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН и др.).

6 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В результате прохождения данной производственной практики обучающийся должен освоить следующие компетенции:

Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

Знать:

- основы методологии организации и планирования рабочего времени и механизмы когнитивных процессов, отвечающих за усвоение и сохранение знаний и реализующихся в результате образовательной деятельности.

Уметь:

- организовывать и планировать собственную деятельность в рамках своей профессиональной деятельности, а также, по необходимости, приобретать

новые навыки и расширять диапазон знаний в своей профессиональной области.

Владеть:

- навыками планирования и основными методами работы с информацией.

Владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);

Обучающийся должен:

знать основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций, **уметь** составлять план и осуществлять научные исследования, **владеть** экспериментальными навыками, необходимыми для проведения исследования и обсуждения его результатов.

способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);

Обучающийся должен:

знать методологию научных исследований, **уметь** осуществлять научные исследования по предлагаемым методикам, **владеть** экспериментальными навыками, необходимыми для проведения исследования синтетических и аналитических исследований.

владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);

Обучающийся должен:

знать правила работы на современном оборудовании, **уметь** применять современную аппаратуру при проведении научных исследований, **владеть** навыками интерпретации полученных результатов.

владением системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);

Обучающийся должен:

знать фундаментальные основы неорганической, органической, физической, аналитической химии и других областей химии; **уметь** применять знания при интерпретации полученных экспериментальных результатов, **владеть** навыками интерпретации полученных результатов на основе фундаментальных законов химии.

способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);

Обучающийся должен:

знать основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки, **уметь** применять знания при интерпретации полученных экспериментальных результатов, **владеть** навыками интерпретации полученных результатов на основе фундаментальных законов химии.

Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);

Обучающийся должен:

знать основы современных компьютерных технологий, **уметь** применять современные компьютерные технологии для обработки результатов научных экспериментов, **владеть** навыками применения современных компьютерных технологий для обработки результатов научных экспериментов.

Владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);

Обучающийся должен:

знать требования, предъявляемые к отчетам и презентациям, **уметь** составлять отчеты и презентации по полученным результатам, **владеть** навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций.

Владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);

Обучающийся должен:

знать основные классы веществ, работа с которыми требует особой осторожности, **уметь** соблюдать правила техники безопасности при выполнении химических экспериментов, **владеть** навыками безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

Способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);

В результате прохождения данной практики обучающийся должен:

знать основы теории фундаментальных разделов химической науки (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов), **уметь** применять знания фундаментальных областей химии при решении задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности, **владеть** навыками использования теории фундаментальных разделов химии в рамках решения профессиональных задач, а также умением творчески подходить к решению поставленных проблем.

Владением навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9);

Обучающийся должен:

Знать:

-теоретические основы и принципы материального и теплового баланса; законы и принципы расчета кинетических и термодинамических условий химических процессов; методы и приемы анализа химико-технологических систем с помощью физико-химических методов.

Уметь:

-с помощью расчетов обосновывать оптимальные параметры процессов.

Владеть:

- навыками расчетов при оценке обогащения сырья и водоподготовке; расчетов материальных и тепловых балансов, степеней превращения, селективности и выхода; термодинамических и кинетических показателей процесса.

Способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению (ПК-10).

Обучающийся должен:

Знать:

-принципиальные технологические схемы основных химических производств; основные типы химических реакторов; факторы, влияющие на выбор реактора и его работу.

Уметь:

-анализировать и обосновывать оптимальные параметры процессов и аппаратов; формулировать рекомендации по предупреждению и устранению нарушений технологических процессов.

Владеть:

- методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

Способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13):

Обучающийся должен: **знать** способы применения системного и других подходов к определению возможности включения результатов его исследования в содержание учебного курса химии, **уметь** предлагать результаты исследований для включения их в учебный материал какой-либо дисциплины, **владеть** навыками подготовки дидактического материала по результатам научного исследования.

Владением различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14):

Обучающийся должен: **знать** понятие о методе обучения, **уметь** донести результаты исследований до слушателей с различным уровнем подготовки, **владеть** навыками доходчивого изложения материала.

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 2 недели/ 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п / п	Разделы практики (этапы)	Виды учебной работы на практике, и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		Самостоятельная	Трудоемкость	
1	Подготовительный	Вводный инструктаж, ознакомительные лекции	2	Устный опрос (УО - 1)
2	Выполнение научно-исследовательской	Проведение литературного поиска; Анализ найденных научных публикаций	14	Написание литературного обзора

	работы			(проверка руководителем) (ПР-12).
		Выбор и апробирование методик исследования; Критический анализ и корректировка методик.	18	Заполнение дневника и рабочего журнала (проверка руководителем еженедельно) (ПР-12).
		Проведение экспериментального исследования; Интерпретация результатов физико-химических методов исследования	50	Заполнение дневника и рабочего журнала (проверка руководителем еженедельно) (ПР-12).
		Обработка информации, подготовка отчета Обработка информации, подготовка отчета	22	Заполнение дневника и рабочего журнала (проверка руководителем еженедельно, (ПР-12), собеседование (УО-1).
3	Аттестация	Отчет на заседании кафедры	2	Подготовка отчета (ПР-9). Защита отчета на заседании кафедры (УО-3). Дифференцированный зачет с оценкой.
Итого:			108	

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКЕ

В период прохождения преддипломной практики бакалавры проводят

научно-исследовательскую работу по программе, согласованной с научным руководителем.

Тема и содержание исследовательской работы зависит от темы выпускной квалификационной работы студента.

Тема и содержание исследовательской работы по **органической химии** и **химии элементоорганических соединений** должна включать:

- Синтезы веществ. Отработка методов выделения, очистки и характеристика комплексных, элементоорганических, органических соединений.

- Анализ синтезированных веществ химико-аналитическими и спектральными методами (ядерный магнитный резонанс, масс-спектрометрия, инфракрасная спектрометрия и др.)

- Отработка хроматографических методов разделения сложных смесей веществ.

Тема и содержание исследовательской работы по **биоорганической химии**:

- Выделение природных соединений из объектов морской биоты;

- Изучение строения выделенных соединений;

- Биотестирование;

- Синтез аналогов природных соединений;

Образцы заданий студентам:

По элементоорганической химии

I. Проведение литературного поиска по теме дипломной работы.

II. Проведение исследования:

Отработать методику получения ацетоксиацетилацетона. Исследовать полученное соединение методами ИК-спектроскопии, элементного анализа.

Отработать методику получения полифенилсилоксана. Исследовать полученное соединение методами ИК-спектроскопии, элементного анализа.

Отработать методику получения ацетилацетоната хрома. Исследовать полученное соединение методами ИК-спектроскопии, элементного анализа.

Провести твердофазный синтез и изучить спектрально-люминесцентные свойства соединений европия с -дикетонами.

III. Написание отчета по проделанной работе.

По органической химии

I. Сбор научной литературы по теме дипломной работы.

II. Проведение исследования:

Изучить реакции окислительного сочетания метиленактивных соединений.

Исследовать взаимодействие 2,2'-дициклогексанонилсульфида с производными гидразинов.

Изучить конденсацию 3-карбоксии-1,5-дифенил-1,5-пентандиона с бензальдегидом под действием серной кислоты.

Изучить конденсацию 1,3,5-трифенил-1,5-пентандиона с бензальдегидом под действием фосфорной и серной кислот.

Изучить восстановительную внутримолекулярную циклизацию монофенилгидразона 1,5-дикетона.

Осуществить синтез бис-*b*-хлорстирилфосфиновой кислоты.

III. Написание отчета по проделанной работе.

По биоорганической химии

I. Проведение литературного поиска;

II. Выделение природных соединений из объектов морской биоты;

«Выделение и установление строения полярных стероидных соединений из экстракта дальневосточной морской звезды *Leptasterias ochotonensis*»

- Изучение строения выделенных соединений;

«Масс-спектрометрическое изучение стероидных гликозидов из дальневосточной морской звезды *Aphelasterias japonica*»;

- Биотестирование;

«Низкомолекулярные метаболиты из полыни *Artemisia lagocephala* и бузельника *Ligularia sichotensis*»

- Синтез аналогов природных соединений;

«Исследование в области синтеза морского алкалоида 3,10-дибромофаскаплизина»

III. На этом этапе студент должен подготовить отчет по предквалификационной практике. Для этого необходимо провести поиск дополнительной литературы, используя ресурсы библиотек, “Internet” и другие источники информации, например, патентной. Сформулировать основные выводы по работе, подготовить графический материал.

При прохождении практики рекомендуется использовать методические разработки кафедр:

Кафедра органической химии

1. Акимова Т.И. Лабораторные работы по органической химии: Учеб.пособие / Т.И.Акимова, Л.Н.Дончак, Н.П.Багрина. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2005 г. – 155с.

Кафедра общей, неорганической и элементоорганической химии

1. Практикум по химии элементоорганических соединений: Учеб.пособие / Н.П. Шапкин, А.А.Капустина и др. - Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2009 г. – 57с.

Кафедра биоорганической химии и биотехнологии

1. Производственная химико-технологическая практика: Учебное пособие / И.В. Чикаловец, В.В. Сова, М.И. Кусайкин и др. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2011. – 32 с.

2. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия. Учебник для вузов. / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков – М.: Дрофа. 2006.

Оформление отчета

Отчет по преддипломной практике должен содержать те же разделы, что и выпускная квалификационная работа: введение, в котором формулируются цели и задачи исследования, литературный обзор, обсуждение результатов, экспериментальная часть, выводы, список использованной литературы, приложения.

Отчет по практике относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- интервал межстрочный – полуторный;
- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- выравнивание текста – «по ширине»;
- поля страницы - левое – 25-30 мм., правое – 10 мм., верхнее и нижнее – 20 мм.;
- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в общую в сквозную нумерацию страниц работы.

9 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

По окончании практики студент отчитывается на заседании кафедры, по итогам которого выставляется дифференцированный зачет с оценкой.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	знает (пороговый уровень)	основы методологии организации и планирования рабочего времени и механизмы когнитивных процессов, отвечающих за усвоение и сохранение знаний, реализующихся в результате образовательной деятельности.	Знание основных этапов выполнения научного исследования и трудозатрат, необходимых для их выполнения	Знание правил составления плана выполнения экспериментального исследования, плана работы с литературными источниками, теоретических положений, необходимых для выполнения поставленной задачи.
	умеет (продвинутый)	организовывать и планировать собственную деятельность в рамках своей профессиональной деятельности, а также, по необходимости, приобретать новые навыки и расширять диапазон знаний в своей профессиональной	правильно распределять время на эксперимент и его обсуждение, решать экспериментальные задачи на основе воспроизведения стандартных методик	Умение самостоятельно разработать план исследования, провести необходимые исследования и обсудить их.

		области.		
	владеет (высокий)	навыками планирования и основными методами работы с информацией, способностью творчески адаптировать известные методики под конкретную научную задачу	Навыками планирования, выполнения и обсуждения результаты исследования различной степени сложности в соответствии с поставленными целями и задачами	Способность планирования, выполнения и обсуждения результаты исследования в соответствии с поставленными целями и задачами; способность решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков.
Владением навыками химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);	знает (пороговый уровень)	основные методы получения и исследования химических веществ и реакций	Знание основных методов получения неорганических и органических веществ, их извлечения из смеси, природных объектов, качественного и количественного анализа	Знание методов синтеза соединений, необходимых для выполнения плана научно-исследовательской или производственной, знание химических и физико-химических методов их изучения.
	умеет (продвинутый)	осуществлять научные исследования,	Проводить синтез (или выделение) веществ, исследовать их качественный и количественный состав	Умение вносить в типовые методики необходимые изменения с целью увеличения выхода вещества или повышения точности его анализа
	владеет (высокий)	экспериментальными навыками, необходимыми для проведения исследования и обсуждения его результатов.	Современными методами синтеза и исследования веществ и материалов	Способность проведения исследований с использованием передового отечественного и зарубежного опыта.
Способностью выполнять	знает (порого-	методологию научных ис-	учебный материал с требуемой для	Знание методик синтеза и анализа в соответствии с

стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);	высший уровень)	следований, стандартные операции по предлагаемым методикам	преддипломной практики степенью научной точности и полноты	целями и задачами преддипломной практики
	умеет (продвинутый)	осуществлять научные исследования по предлагаемым методикам,	Точно воспроизводить по описанию методику синтеза и анализа вещества	Умение правильно собирать установку для синтеза и анализа органического или неорганического соединения, выполнять эксперимент с высоким выходом, строго соблюдая все условия.
	владеет (высокий)	экспериментальными навыками, необходимыми для проведения синтетических и аналитических исследований по предлагаемым методикам.	Владеет навыками выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам и внесения корректировки в методику при необходимости, ее выполнения и протоколирования	Способность проведения эксперимента по предлагаемым методикам и при изменении некоторых их параметров.
владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);	знает (пороговый уровень)	правила работы на современном оборудовании	учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Знание возможности использования ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопии и других методов в НИР
	умеет (продвинутый)	применять современную аппаратуру при проведении научных исследований	Применять современные синтетические и физико-химические методы исследования	Умение правильно выбирать и эксплуатировать необходимое оборудование, использовать данные ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопии и других методов в НИР
	владеет (высокий)	навыками интерпретации полученных результатов.	Навыками привлечения современных физико-химических методов исследования	Способность использования современного синтетического оборудования, навыками расшифровки результатов ИК-, УФ-,

				ЯМР-спектроскопии и других методов в НИР
владением системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);	знает (пороговый уровень)	фундаментальные основы неорганической, органической, физической, аналитической химии и других областей химии;	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Знание фундаментальных законов и теорий, необходимых для объяснения полученного результата.
	умеет (продвинутый)	применять знания при планировании и проведении экспериментальных работ и решении иных профессиональных задач,	решать типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Умение разрабатывать и выполнять план исследовательской работы на основе системного анализа теоретических знаний.
	владеет (высокий)	навыками интерпретации полученных результатов на основе фундаментальных законов химии.	Навыками решения усложненных задач в нетипичных ситуациях на основе системного подхода, систематизации приобретенных знаний, умений и навыков	Способность использования системного подхода для решения исследовательских задач в условиях неопределенности.
способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при	знает (пороговый уровень)	основные естественнонаучные законы химии, физики, биологии и закономерности развития химической науки	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Знание методов проведения научных экспериментов и оценивания результатов исследований

анализе полученных результатов (ПК-4);	умеет (продвинутый)	оценивать результаты исследований на основе фундаментальных законов химии, физики, биологии.	применять знания при интерпретации полученных экспериментальных результатов,	Умение оценивать результаты исследований, используя системный подход
	владеет (высокий)	навыками интерпретации полученных результатов на основе фундаментальных законов химии, физики, биологии.	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	Способность использования современных научных методов и технологий для достижения и объяснения результата исследования
Способностью получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий (ПК-5);	знает (пороговый уровень)	основы современных компьютерных технологий,	Способность воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Знание методов оценки результатов исследования с помощью современных компьютерных технологий
	умеет (продвинутый)	применять современные компьютерные технологии для обработки результатов научных экспериментов,	решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Умение осуществить обработку результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий
	владеет (высокий)	навыками применения современных компьютерных технологий для обработки результатов научных экспери-	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	Способность использования современных компьютерных технологий для обработки результатов научного эксперимента

		ментов		
Владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);	знает (пороговый уровень)	требования, предъявляемые к отчетам и презентациям	Способность воспринимать и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Знание методов составления и презентации отчетов.
	умеет (продвинутый)	составлять отчеты и презентации по полученным результатам	Способность решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Умение обсуждать полученные результаты и представлять их в виде краткого отчета
	владеет (высокий)	навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	Способность решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	Способность демонстрации отчета в виде презентации, содержащей необходимые выводы и предложения по дальнейшему исследованию.
Владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств (ПК-7);	знает (пороговый уровень)	основные классы веществ, работа с которыми требует особой осторожности с учетом их физических и химических свойств	Правила работы с едкими, ядовитыми и дурно пахнущими веществами, правила их хранения с учетом их физических и химических свойств.	Знание правил хранения и работы с кислотами, щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями и иными опасными веществами с учетом их физических и химических свойств.
	умеет (продвинутый)	соблюдать правила техники безопасности при выполнении химических экспериментов с учетом физи-	Работать с опасными веществами, создавая безопасную обстановку для себя и окружающих	Умение правильно осуществлять очистку веществ, их нагревание, соблюдать правила хранения и утилизации с учетом их физических и химических свойств.

		ческих и химических свойств веществ.		
	владеет (высокий)	навыками безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	Навыками работы с веществами и материалами	Способность работы с легко воспламеняющимися жидкостями и иными опасными веществами с учетом их физических и химических свойств.
Способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);	знает (пороговый уровень)	основы теории фундаментальных разделов химической науки, необходимых при решении конкретных производственных задач.	Уровень знаний основ теории фундаментальных разделов химической науки, необходимых при решении конкретных производственных задач	Знание основ теории фундаментальных разделов химической науки (прежде всего неорганической, аналитической, органической, физической, химии высокомолекулярных соединений, химии биологических объектов) при решении конкретных производственных задач.
	умеет (продвинутой)	применять знания фундаментальных областей химии при решении задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности.	Уровень сформированности умения использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач.	Умение использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач
	владеет (высокий)	навыками использования теории фундаментальных разделов химии в рамках решения профессиональных задач, а	Уровень навыка использования теории фундаментальных разделов химии в рамках решения профессиональных задач, а также умением творчески подхо-	Способность использования теории фундаментальных разделов химии в рамках решения профессиональных задач, а также умением творчески подходить к решению поставленных проблем.

		также умения творчески подходить к решению поставленных проблем.	дуть к решению поставленных проблем.	
Владением навыками расчета основных технических показателей технологического процесса (ПК-9);	знает (пороговый уровень)	Принципы и способы расчета основных технических показателей технологического процесса.	Уровень знаний принципов и способов расчета основных технических показателей технологического процесса.	Знание теоретических основ и принципов материального и теплового баланса; законов и принципов расчета кинетических и термодинамических условий химических процессов; методов и приемов анализа химико-технологических систем с помощью физико-химических методов.
	умеет (продвинутый)	Осуществлять расчет основных технических показателей технологического процесса.	Уровень умений осуществлять расчет основных технических показателей технологического процесса.	Умение с помощью расчетов обосновывать оптимальные параметры процессов.
	владеет (высокий)	Навыками расчета основных технических показателей технологического процесса.	Уровень навыков расчета основных технических показателей технологического процесса.	Способность осуществлять расчеты при оценке обогащения сырья и водоподготовке; расчеты материальных и тепловых балансов, степеней превращения, селективности и выхода; термодинамических и кинетических показателей процесса.
Способностью анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации	знает (пороговый уровень)	Причины нарушений параметров технологического процесса рекомендации по их предупреждению и устранению.	Уровень знаний причин нарушений параметров технологического процесса рекомендаций по их предупреждению и устранению.	Знание принципиальных технологических схемы основных химических производств; основные типы химических реакторов; факторы, влияющие на выбор реактора и его работу.

по их предупреждению и устранению (ПК-10).	умеет (продвинутый)	Анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению	Уровень умений анализировать причины нарушений параметров технологического процесса и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению.	Умение анализировать и обосновывать оптимальные параметры процессов и аппаратов; формулировать рекомендации по предупреждению и устранению нарушений технологических процессов.
	владеет (высокий)	Навыками анализа причин нарушений параметров технологического процесса и формулировок рекомендаций по их предупреждению и устранению.	Уровень навыков анализа причин нарушений параметров технологического процесса и формулировок рекомендаций по их предупреждению и устранению.	Способность использовать методы определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.
Способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13):	знает (пороговый уровень)	систему и структуру учебной дисциплины и содержания курса химии. Различные способы применения системного и других подходов к определению содержания курса химии и его структурированию.	Знание основных принципов построения школьных программ и уроков по химии	Знание способов применения системного и других подходов к определению возможности включения результатов своего исследования в содержание учебного курса химии.
	умеет (продвинутый)	планировать, организовывать и анали-	Планировать содержание учебного курса и отдельного	Умение предлагать результаты исследований для включения их в учеб-

		зирать результаты своей педагогической деятельности.	урока, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности	ный материал какой-либо дисциплины.
	владеет (высокий)	навыками планирования учебного процесса, подготовки дидактического материала, проведения и анализа уроков по химии.	навыками планирования учебного процесса, современными методами подготовки дидактического материала, проведения и анализа уроков по химии.	Способность подготовки дидактического материала по результатам научного исследования.
Владением различными методиками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки (ПК-14)	знает (пороговый уровень)	методики преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки	Классификацию методов обучения и их особенности. Взаимосвязь и взаимовлияние целей обучения, содержания обучения и методов обучения для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.	Знание понятий о методе обучения.
	умеет (продвинутый)	Применять различные методы обучения для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.	Применять различные, в том числе активные методы обучения для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой	Умение донести результаты исследований до слушателей с разным уровнем подготовки.
	владеет (высокий)	различными методиками преподавания	различными, в том числе активными методами и мето-	Способность использования навыков доходчивого изложения материала для

		химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки	диками преподавания химии для достижения наибольшей эффективности усвоения знаний учащимися с разным уровнем базовой подготовки.	слушателей с различным уровнем подготовки.
--	--	---	--	--

Критерии оценки:

Оценка «Отлично»

- А) Программа практики выполнена полностью.
- Б) Руководитель от предприятия оценил на «Отлично».
- В) Отчет составлен грамотно, в полном соответствии с требованиями, в том числе с требованиями к оформлению списка литературы.
- Г) Отчет представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.
- Д) Устный отчет и ответы на вопросы полные и грамотные.
- Е) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), В), Г)-те же , что и при оценке «Отлично».
- Б) Руководитель от предприятия оценил на «Хорошо»;
- Д) Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Е) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

- А), В), Г)-те же , что и при оценке «Отлично».
- Б) Руководитель от предприятия оценил на «Удовлетворительно»;
- Д) Шероховатость в изложении материала, неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.
- Е) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно..

Оценка «Неудовлетворительно»

- А) Программа практики не выполнена полностью.
- Б) Руководитель от предприятия оценил на «Неудовлетворительно».
- В) Отчет не составлен или составлен не грамотно,
- Г) Отчет не представлен в установленные сроки руководителю от кафедры.
- Д) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.
- Е) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

10 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Основная литература:

1. Ярославцев, А. Б. [Химия твердого тела / А. Б. Ярославцев](#). М.: Науч-

- ный мир, 2009.-327 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:287546&theme=FEFU>
2. Андин, А.Н. Химия гетероциклических соединений/ А.Н. Андин. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2008. – 142 с.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=e1JgkglLdVTiTb6rz5y/D1fs%2BdaFIoGVUC3bt8MfMmk%3D%3BdCBHr/0mrIF7RpE64O19rw%3D%3D%3BvLa3TeJtwkN9hDtN%2B4Sr0bSonH/sokkMwBGinYfPobVQjgVweYhuVdV8r15AOV9obpTB/%2BRXnXDndsRXCLqmU/ABUMECafyjK1ZN8adhSOM%3D&id=chamo:259503>
3. Кнорре, Д. Г.Биоорганическая химия: Учебное пособие / Д.Г. Кнорре, Т.С. Годовикова, С.Д. Мызина, О.С. Федорова; Новосиби. гос. ун-т, Новосибирск, 2011. 480 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:679690&theme=FEFU>
4. Биохимия /В.Г. Щербаков и др.; под ред. В.Г. Щербакова СПб.: ГИОРД, 2009 472с. (учебник для вузов)
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:353733&theme=FEFU>
5. Кольман, Я. Наглядная биохимия: Пер. с нем. / Я. Кольман, К. Г. Рём – М.: Бином, 2009. – 469 с.: ил.
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:288421&theme=FEFU>
6. Комов, В. П. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова. - М.:Юрайт, 2015. - 640 с. – (учебник для академического бакалавриата)
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:784604&theme=FEFU>
7. Акимова, Т. И. Лабораторные работы по органической химии / Т. И. Акимова, Л. Н. Дончак, Н. П. Багина. - Владивосток : Изд-во Дальневост. ун-та, 2006. – 154 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:234080&theme=FEFU>
8. Буданов, В.В.– Химическая кинетика: Учебное пособие / В.В. Буданов, Т.Н. Ломова, В.В. Рыбкин. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 228с.
<http://e.lanbook.com/view/book/42196>
9. Введение в химию полимеров / Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Зайцев С.Д. Издательство: Лань, 2012.- 224 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4036
10. Шабаров, Ю. С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 848 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037
11. Баженова, Л.Н. Количественный элементный анализ органических соединений. Курс лекций // Л.Н. Баженова. Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного университета, 2008. - 355 с. www.studmed.ru/docs/document23828/
12. Сильверстейн, Р. Спектрометрическая идентификация органических соединений // Р. Сильверстейн. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 557с.
<http://www.twirpx.com/file/287937/>
13. Публикации в профильных отечественных и зарубежных химических журналах: «Журнал органической химии», «Химия гетероциклических со-

единений», «Tetrahedron», «Tetrahedron Letters», «Helvetica Chimica Acta», «Journal of the Chemical Society», «Journal of the American Chemical Society», «Journal of Organic Chemistry», «Heterocyclic Communications», «Synthesis», «Synlett» и др.

Дополнительная литература:

1. Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа : учебник / Ю. Я. Харитонов. - 6-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429419.html>
2. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: учебное пособие. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. 2012. - 368 с.: ил. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421994.html>
3. Васильева, В.И. Спектральные методы анализа. Практическое руководство [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 413 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50168 — Загл. с экрана. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50168
4. Ширкин Л.А. Рентгенофлуоресцентный анализ объектов окружающей среды: учебное пособие / авт.-сост.: Л.А. Ширкин; Владим. гос. ун-т. - Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. - 65 с. <http://window.edu.ru/resource/344/77344>
5. Абакумова Н.А., Быкова Н.Н. Органическая химия и основы биохимии. Часть 1: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 112 с. <http://window.edu.ru/resource/049/73049>
6. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия
7. Москва, "Просвещение" 1987.- 816 с. <http://www.chem.msu.ru/rus/books/ovchinnikov/welcome.html>
8. Климова А.Т. Епринцев М.А. Очистка ферментов и методы исследования их каталитических свойств: Учебно-методическое пособие для вузов (Практикум). - Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. - 36 с. <http://window.edu.ru/resource/476/65476/>
9. Резников В.А., Штейнгарц В.Д. Углеводы. Избранные главы из курса "Органическая химия". - Новосибирск: НГУ, 2002. - 24 с. <http://window.edu.ru/resource/164/28164>
10. Лукашов В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 256 с. <http://window.edu.ru/resource/318/65318>

Программное обеспечение и электронно-информационные ресурсы:

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>

4. <http://www.nelbook.ru/>

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Кафедра физической и аналитической химии

Спектрофотометры (СФ-26, ФЭК-56, КФК-2), автоматические бюретки, мешалки магнитные (ММ-5), лабораторная и мерная посуда, мебель, вытяжной шкаф, колонки хроматографические стеклянные, весы технические ВЛ-1, весы лабораторные ВЛР-200, рН-метр ОР-211/1 ЭВ-74, газожидкостный хроматограф фирмы Yanako (Япония), модель G-1800, хроматомасс-спектрометр модель HP 1100 фирмы Hewlett Packard (США), высокоэффективный жидкостной хроматограф фирмы Shimadzu (Япония), модель LC-6A, газовый хроматограф – масс-спектрометр фирмы Hewlett Packard (США), модель 6890 plus GC-HP 5973 MSD, титратор-107.

Спектрофотометр УФ, набор сит, встряхиватели ЛТ-1, изопиистическая установка; термостат НБЕ, мешалка магнитная, фотоэлектроколориметр – КФК -2, хроматограф ЛХМ-72, хроматограф ЛХМ-8МД, потенциостат П-5848, перистальтический насос, источники тока, осциллополярограф, каталитические реакторы,

вольтметр цифровой Ф-283/4, рефрактометр ИРФ-454, потенциостат П-5827 (в комплекте), потенциостат П-5827М (в комплекте), потенциостат П-5848 (в комплекте),

термостат U-10, потенциостат ПИ-50-1, программатор ПР-8, магазин емкости Р-5025, система вольтамперометрическая СВА.

Научное оборудование ТИПРО-центра, Института химии ДВО РАН.

Кафедра общей, неорганической и элементоорганической химии

Оборудование лабораторий № 509, 502, 508, 514, 512 кафедры неорганической и элементоорганической химии ДВГУ:

Установка для вакуумной перегонки, вакуумные сушильные шкафы, центрифуги, лабораторный встряхиватель, фотоколориметр, весы технические, аналитические весы, термостаты, сушильные шкафы, муфельные печи, рН-метр, механические мешалки, насосы Камовского, рефрактометр, прибор для определения температуры плавления, столик Бюэтиуса, автоматический титратор, химическая посуда, газожидкостный хроматограф фирмы Yanako (Япония), модель G-1800, хроматомасс-спектрометр модель HP 1100 фирмы Hewlett Packard (США), высокоэффективный жидкостной хроматограф фирмы Shimadzu (Япония), модель LC-6A, газовый хроматограф – масс-спектрометр фирмы Hewlett Packard (США), модель 6890 plus GC-HP 5973 MSD, титратор-107.

Научное оборудование Института химии ДВО РАН.

Кафедра органической химии

Анализатор углерода, водорода, азота Termofinnigan Flash EA ser. 1112, аналитические весы различных марок, инфракрасный спектрофотометр

Perkin-Elmer Spectrum BX, ультрафиолетовый спектрофотометр Cintra 5, жидкостный хромато-масс-спектрометр LC/MSD 1100 Series, газовый хромато-масс-спектрометр GC/MSD 6890Plus/5973N, жидкостный хроматограф LC-6A Shimadzu, весы электронные лабораторные MW-тип, вакуумный насос ВН-461М, вакуумный насос Камовского, микроскоп ML-6, прибор для определения температуры плавления, роторный испаритель ИР-162, вытяжные шкафы, электрошкаф сушильный СНОЛ-И*М, химическая посуда.

Научное оборудование ТИНРО-центра, ТИБОХ ДВО РАН.

Кафедра биоорганической химии и биотехнологии

Лабораторные столы, вытяжной шкаф, дистиллятор, холодильник "Stinol", холодильная витрина "Бирюса 310-1", коллектор фракций «Bio Rad - 2110», роторный испаритель "Buchí", весы, спектрофотометр UV-VIS RS, центрифуга "Sigma 2-16", жидкостной хроматограф "Buchí", pH-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки, посуда, реактивы.

Научное оборудование Института химии ДВО РАН, ТИБОХ ДВО РАН, ДВГИ ДВО РАН.

Выделительная система LKB: коллектор фракций, самописец, увикорд; роторный испаритель RVO-64, центрифуга K-23 Janetzki, pH-метр Knick, суховоздушный термостат Heraeus, прибор для электрофореза, лиофильная сушка, спектрофотометры и др.

Виварий Стандартное биохимическое оборудование, необходимое для работы с культурами клеток и экспериментальными животными

Оборудование лаборатории молекулярного анализа

Спектрометр ядерного магнитного резонанса высокого разрешения AVANCE 400МГц (Bruker)

Жидкостной хроматограф 1200

Agilent Technologies. США

Жидкостной хроматограф 1100

Agilent Technologies. США

Газовый хроматограф 6890 с детектором 5975N

Газовый хроматограф 6890 с детектором 5973N

Газовый хроматограф 6850 с пламенно –ионизационным детектором и детектором по теплопередачи

ИК-Фурье спектрофотометр Vertex 70 с приставкой комбинационного рассеивания RAM II и ИК- микроскопом Hyperion 1000 (Bruker)

ИК-Фурье спектрометр Spectrum BX (Perkin Elmer)

Двулучевой сканирующий спектрофотометр УФ\видимого диапазона Cintra 5 (JVC Scientific equipment)

Анализатор углерода, водорода и азота(Thermo finnigan)

Микроволновая система Discoveri

Дифрактометр высокого разрешения Advance-DS.

Термогравиметрический/дифференциально-термический анализатор DTG-60 АН высокотемпературный (Shimadzu).

Высокоэффективный жидкостный хромато-масс-спектрометр Agilent 1100 Series LC/MS (США)

Газовый жидкостный хромато-масс-спектрометр Agilent 68900 GC Plus

Составитель: Капустина А.А., к.х.н., доцент, зав. кафедрой общей, неорганической и элементорганической химии ШЕН

Программа практики обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической и элементорганической химии ШЕН, протокол от «06» июля 2018 г. № 15.