



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

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛЫ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК ДВФУ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Капустина А.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)
«17» сентября 2018 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующая кафедрой общей, неорганической
и элементоорганической химии
Капустина А.А.
(Ф.И.О. зав. каф.)
«17» сентября 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление подготовки : 04.03.01 -Химия

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

г. Владивосток
2018 г.

1 НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩАЯ ПРОЦЕСС ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (НИР)

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

2 ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НИР

Целями производственной практики НИР являются:

Приобретение компетенций в области научно-исследовательской деятельности.

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

3.3 ЗАДАЧИ производственной практики НИР

Задачами производственной практики НИР являются:

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

4 МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НИР В СТРУКТУРЕ ОП

Производственная практика научно-исследовательская работа (Б2.П.3) входит в раздел Б2.П – производственные практики. Практика необходима для приобретения профессиональных компетенций в научно-исследовательской области и успешной работы над выпускной квалификационной работой.

5 ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НИР

Трудоемкость производственной практики НИР составляет 3 зачетных единицы, проводится непрерывно в седьмом 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 НИР

В результате прохождения производственной практики научно-исследовательская работа 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, 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, способностью творчески адаптировать известные методики под конкретную научную задачу.

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.

Знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).

Обучающийся должен:

знать правила техники безопасности при работе с химическими веществами и оборудованием, **уметь** обращаться с опасными веществами, **владеть** экспериментальными навыками, необходимыми для безопасного проведения исследования.

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 технологии 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.

7 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НИР

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

№ п / п	Разделы практики (этапы)	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Аудиторная	Трудоемкость	Самостоятельная	Трудоемкость	
1	Подготовительный	Вводный	2			Устный

		инструктаж, ознакомительные лекции				опрос
2	Выполнение научно- исследовательской работы	Проведение лите- ратурного поиска	4	Анализ найденных научных публикаций	10	Написание литературно го обзора (проверка руководите лем)
		Выбор и апроби- рование методик исследования	8	Критический анализ и корректировка методик	10	Заполнение дневника и рабочего журнала (проверка руководите лем еженедель- но)
		Проведение экспериментально го исследования	40	Интерпретация результатов физико- химических методов исследования	10	Заполнение дневника и рабочего журнала (проверка руководите лем еженедель- но)
		Обработка информации, подготовка отчета	8	Обработка информации, подготовка отчета	14	Проверка руководите лем еженедель- но, собесе- дование
3	Аттестация	Отчет на заседании кафедры	2			Защита отчета на заседании кафедры. Дифференц ированный зачет с оценкой.
Итого:			64		44	

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Тема и содержание научно-исследовательской работы, выполняемой в ходе данной производственной практики, зависит от темы выпускной квалификационной работы студента и согласуется с научным руководителем.

Тема и содержание научно-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 научно-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-карбоксо-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 бузильника *Ligularia sichotensis*»
- Синтез аналогов природных соединений;
«Исследование в области синтеза морского алкалоида 3,10-дибромофаскаплизина»

III. На этом этапе студент должен подготовить отчет по научно-исследовательской работе. 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 выполнении научно-исследовательской работы рекомендуется использовать методические разработки кафедр и другую литературу:

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

Оформление отчета

Отчет по производственной практике НИР должен содержать: введение, в котором формулируются цели и задачи исследования, литературный обзор, обсуждение результатов, экспериментальная часть, выводы, список использованной литературы, приложения.

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

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов:

- 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 производственной практики НИР 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	баллы
По итогам производственной практики научно-исследовательская работа					
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	Способность объяснить план выполнения экспериментального исследования, план работы с литературными источниками, сформулировать теоретические положения, необходимые для выполнения поставленной задачи	61 - 75
	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 области.	правильно распределять время на эксперимент и его обсуждение, решать экспериментальные задачи на основе воспроизведения стандартных методик	Способность разработать план исследования, провести необходимые исследования и обсудить их.	76 - 85

	владеет (высокий)	навыками планирования и основными методами работы с информацией, способностью творчески адаптировать известные методики под конкретную научную задачу	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	Навыками планирования, выполнения и обсуждения результатов исследования в соответствии с поставленными целями и задачами	86 - 100
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 НИР, знание химических и физико-химических методов их изучения	61 - 75
	умеет (продвинутый)	осуществлять научные исследования,	Проводить синтез (или выделение) веществ, исследовать их качественный и количественный состав	Вносить в типовые методики необходимые изменения с целью увеличения выхода вещества или повышения точности его анализа	76 - 85
	владеет (высокий)	экспериментальными навыками, необходимыми для проведения исследования и обсуждения его результатов.	Современными методами синтеза и исследования веществ и материалов	Владеет навыками проведения исследований с использованием передового отечественного и зарубежного опыта	86 - 100
Знанием норм техники без-	знает (пороговый уровень)	правила техники безопасности	Правила работы с едкими, ядовитыми и дурно пахнущими	Способность охарактеризовать правила ра-	61 - 75

опасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях (ОПК-6).	вень)	при работе с химическими веществами и оборудованием	веществами, химической посудой и оборудованием.	боты с кислотами, щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями и иными опасными веществами; правила работы с нагревательными приборами, вакуумными и иными установками	
	умеет (продвинутой)	обращаться с опасными веществами	Работать с опасными веществами, установками, создавая безопасную обстановку для себя и окружающих	Правильно осуществлять очистку веществ, их нагревание, соблюдать правила хранения	76 - 85
	владеет (высокий)	экспериментальными навыками, необходимыми для безопасного проведения исследования	Навыками работы с современным оборудованием, веществами и материалами	Навыки работы с вакуумными установками, роторными испарителями, легковоспламеняющимися жидкостями и иными опасными веществами	86 - 100
Способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);	знает (пороговый уровень)	методологию научных исследований	учебный материал с требуемой для НИР степенью научной точности и полноты	Объяснять методики синтеза и анализа в соответствии с целями и задачи НИР	61 - 75
	умеет (продвинутой)	осуществлять научные исследования по предлагаемым методикам,	Точно воспроизводить по описанию методику синтеза и анализа вещества	Правильно собирать установку для синтеза органического или неорганического соединения, выполнять эксперимент с высоким выходом, строго соблюдая все условия	76 - 85

	владеет (высокий)	экспериментальными навыками, необходимыми для проведения синтетических и аналитических исследований.	Владеет навыками внесения коррективы в методику при необходимости, ее выполнения и протоколирования	Навыками проведения эксперимента при изменении некоторых его параметров	86 - 100
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	Способность объяснить возможности использования ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопии и других методов в НИР	61 - 75
	умеет (продвинутый)	применять современную аппаратуру при проведении научных исследований	Применять современные синтетические и физико-химические методы исследования	Правильно выбирать и эксплуатировать необходимое оборудование, использовать данные ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопии и других методов в НИР	76 - 85
	владеет (высокий)	навыками интерпретации полученных результатов.	Навыками привлечения современных физико-химических методов исследования	Навыками использования современного синтетического оборудования, навыками расшифровки результатов ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопии и других методов в НИР	86 - 100
владением системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);	знает (пороговый уровень)	фундаментальные основы неорганической, органической, физической, аналитической химии и других областей	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Способность сформулировать законы и теории, необходимые для объяснения полученного результата	61 - 75

		химии;			
	умеет (продвинутый)	применять знания при планировании и проведении экспериментальных работ и решении иных профессиональных задач,	решать типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	разработка и выполнение плана организации исследовательской работы на основе системного анализа теоретических знаний	76 - 85
	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	демонстрация использования системного подхода для решения исследовательских задач в условиях неопределенности	86 - 100
способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4);	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	методы проведения научных экспериментов и оценивания результатов исследований	61 - 75
	умеет (продвинутый)	оценивать результаты исследований на основе фундаментальных законов химии, физики, биологии	применять знания при интерпретации полученных экспериментальных результатов,	оценивать результаты исследований, используя системный подход	76 - 85
	владеет (высокий)	навыками интерпретации полученных результатов на основе	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний,	демонстрация использования современных научных методов и техноло-	86 - 100

		фундаментальных законов химии, физики, биологии	умений и навыков	гий 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,	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	методы оценки результатов исследования с помощью современных компьютерных технологий	61 - 75
	умеет (продвинутый)	применять современные компьютерные технологии для обработки результатов научных экспериментов,	решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	разработка примера обработки результатов научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий	76 - 85
	владеет (высокий)	навыками применения современных компьютерных технологий для обработки результатов научных экспериментов	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	демонстрация использования современных компьютерных технологий для обработки результатов научного эксперимента	86 - 100
Владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций (ПК-6);	знает (пороговый уровень)	требования, предъявляемые к отчетам и презентациям	воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	методы составления и презентации отчетов	61 - 75
	умеет (продвинутый)	составлять отчеты и презентации по полученным	решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алго-	обсуждать полученные результаты и представлять их в виде крат-	76 - 85

		результатам	ритмов решения	кого отчета	
	владеет (высокий)	навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций	решать усложненные задачи в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	демонстрация отчета в виде презентации, содержащей необходимые выводы и предложения по дальнейшему исследованию	86 - 100
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	Правила работы с едкими, ядовитым и дурно пахнущими веществами, правила их хранения	Способность охарактеризовать правила хранения и работы с кислотами, щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями и иными опасными веществами;	61 - 75
	умеет (продвинутый)	соблюдать правила техники безопасности при выполнении химических экспериментов	Работать с опасными веществами, создавая безопасную обстановку для себя и окружающих	Правильно осуществлять очистку веществ, их нагревание, соблюдать правила хранения и утилизации	76 - 85
	владеет (высокий)	навыками безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.	Навыками работы с веществами и материалами	Навыки работы с легковоспламеняющимися жидкостями и иными опасными веществами	86 - 100

Критерии оценки производственной практики НИР при отчете на заседании кафедры:

Оценка «Отлично»

А) Программа производственной практики НИР выполнена полностью. Сформированы все компетенции, приобретены необходимые знания, умения и навыки.

Б) Руководитель оценил на «Отлично».

В) Отчет составлен грамотно, в полном соответствии с требованиями, в том числе с требованиями к оформлению списка литературы. Презентация точно отражает результаты работы.

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 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 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. Не достаточно уверенное владение материалом и навыками.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Программа практики не выполнена полностью. Отсутствуют необходимые компетенции.

Б) Руководитель 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

НИР

Основная литература:

1. Ярославцев, А. Б. [Химия твердого тела / А. Б. Ярославцев.](#) М.: Научный 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=e1JgkgbLdVTiTb6rz5y/D1fs%2BdaFIoGVUC3bt8MfMmk%3D%3BdCBHr/0mrIF7RpE64O19rw%3D%3D%3BvLa3TeJtwkN9hDtN%2B4Sr0bSonH/sokkMwBGinYfPobVQjgVweYhuVdV8r15AOV9obpTB/%2BRXnXDndsRXCLqmU/ABUMECafyjK1ZN8adhSOM%3D&id=chamo:259503>

3. Кнорре, Д. Г. Биорганическая 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. 472 с. (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. Багрина. - 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. – 228 с.
<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. – 557 с.
<http://www.twirpx.com/file/287937/>
13. Публикации в профильных отечественных и зарубежных химических журналах: «Журнал органической химии», «Химия гетероциклических соединений», «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. Харито-

- нов. - 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.su/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 НИР

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 Боэтиуса, автоматический титратор, химическая посуда, газожидкостный хроматограф фирмы Yanako (Япония), модель G-1800, хроматомасс-спектро-метр 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 МЛ-6, прибор для определения температуры плавления, роторный испаритель ИР-162, вытяжные шкафы, электрошкаф сушильный СНОЛ-И*М,

химическая посуда.

Научное оборудование ТИПРО-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 "Buchi", весы, спектрофотометр UV-VIS RS, центрифуга "Sigma 2-16", жидкостной хроматограф "Buchi", рН-метр MP220 Mettler Toledo, автоматические пипетки, посуда, реактивы.

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

Выделительная система ЛКВ: коллектор фракций, самописец, увикорд; роторный испаритель RVO-64, центрифуга K-23 Janetzki, рН-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 Spektrum 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 элементоорганической химии ШЕН

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