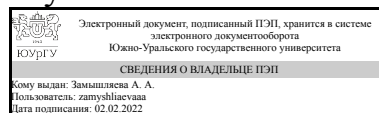


УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



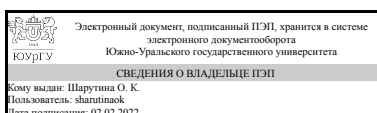
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
практики
к ОП ВО от 01.07.2020 №084-2352

Практика Производственная (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) практика
для направления 04.06.01 Химические науки
Уровень подготовка кадров высшей квалификации
направленность программы Физическая химия (02.00.04)
форма обучения очная
кафедра-разработчик Теоретическая и прикладная химия

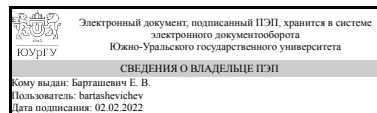
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 869

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



О. К. Шарутина

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., профессор



Е. В. Барташевич

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Способ проведения

Стационарная или выездная

Тип практики

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Форма проведения

Дискретно по периодам проведения практик

Цель практики

Развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности аспирантов и формирование у них профессионального мировоззрения. Познакомить аспиранта с принципами выполнения НИРС студентами по разделам теоретической химии, включающих обучение студентов основам строения вещества.

Задачи практики

Закрепление и углубление теоретической подготовки аспирантов.

Приобретение аспирантами практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Выполнение аспирантами реальных научно-исследовательских заданий, соответствующих уровню их подготовки на момент завершения обучения в аспирантуре.

Ознакомление аспирантов с организацией и выполнением научно-исследовательских работ.

Привить навыки планирования НИРС.

Познакомить с принципами формирования компетенций у студентов, занимающихся моделированием структуры и свойств вещества в химии.

Краткое содержание практики

В течение производственной практики аспиранты участвуют в работе с целью сбора материала для кандидатской диссертации. Производственная практика проводится под руководством научного руководителя, определяющего тематику работы в течение практики и ее объем.

Конкретное содержание практики зависит от научного направления руководителя. Таким образом, форма проведения и содержание производственной практики индивидуальны и планируются для каждого студента в отдельности.

Аспиранту предлагается разработать тему НИРС и реализовать выполнение НИРС

бакалавром по дисциплине, связанной с моделированием структуры и свойств химических соединений.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения при прохождении практики (ЗУНы)
ПК-2.2 знанием общих законов, определяющих строение веществ, свойства химических связей и нековалентных взаимодействий; количественные взаимосвязи между химическим составом, структурой вещества и его физико-химическими свойствами	Знать: основы квантовой химии, молекулярной динамики, теории химической связи, принципы строения атомно-молекулярных систем
	Уметь: моделировать структуру и свойства атомно-молекулярных систем
	Владеть: навыками моделирования структуры и свойств атомно-молекулярных систем
ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Знать: Основные законы естественно-научных дисциплин; теоретические основы химических процессов. Принципы ведения научно-исследовательской работы и систематизации знаний по теории строения молекул.
	Уметь: Самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность. Ставить научные задачи, организовывать работу студентов в компьютерных программах, позволяющих вычислять электронные характеристики молекул и моделировать атомно-молекулярные системы.
	Владеть: Умением планировать научно-исследовательскую работу студентов, доходчиво объяснять материал студентам, навыками квантово-химических расчетов.

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная (педагогическая) практика (5 семестр)	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для

прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Производственная (педагогическая) практика (5 семестр)	Способность ставить и решать инновационные задачи, связанные с разработкой методов моделирования структуры и анализа свойств материалов с использованием фундаментальных и прикладных специальных знаний. Умение планировать работу студентов в компьютерных программах.

4. Время проведения практики

Время проведения практики (номер уч. недели в соответствии с графиком) с 23 по 43

5. Структура практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 2.

№ раздела (этапа)	Наименование разделов (этапов) практики	Кол-во часов	Форма текущего контроля
1	Постановка научно-исследовательской задачи студентам в области построения 3D структуры атомно-молекулярных систем	34	устная беседа с научным руководителем
2	Проведение научных исследований в группе со студентами в соответствии с поставленной задачей, разработка или корректировка методологии	34	устная беседа с научным руководителем
3	Обобщение и систематизация результатов проведенных исследований с использованием современной вычислительной техники. Обучение студентов принципам анализа и систематизации полученных результатов в области оптимизации геометрии молекул	40	устная беседа с научным руководителем

6. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Аспирант ставит задачу на выполнение НИРС студенту по направлению моделирования атомно-молекулярных систем. Формулируются цели, задачи, перспективы исследования. Определяется актуальность и научная новизна работы. Совместно с научным руководителем проводится работа по формулированию темы НИРС и определению структуры работы.	34

2	Разрабатывается схема эксперимента с подбором оптимальных методов исследования и моделирования атомно-молекулярных систем, определяемых тематикой исследования и материально-техническим обеспечением. Аспирант выполняет экспериментальную часть работы совместно со студентом или группой студентов, осуществляет сбор и подготовку научных материалов, квалифицированную постановку экспериментов, проведение лабораторных и пр. исследований.	34
3	Аспирант осуществляет обобщение и систематизация результатов проведенных исследований, используя современную вычислительную технику, выполняет математическую (статистическую) обработку полученных данных, формулирует заключение и выводы по результатам наблюдений и исследований.	40

7. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

отсутствуют

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 20.02.2017 №10.

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Форма итогового контроля – зачет.

8.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов практики	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Вид контроля
Все разделы	ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	зачет
Все разделы	ОПК-2 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	текущий
Все разделы	ПК-2.2 знанием общих законов, определяющих строение веществ, свойства химических связей и нековалентных взаимодействий; количественные взаимосвязи между химическим составом, структурой вещества и его физико-химическими свойствами	зачет
Все разделы	ПК-2.2 знанием общих законов, определяющих строение веществ, свойства химических связей и	текущий

	нековалентных взаимодействий; количественные взаимосвязи между химическим составом, структурой вещества и его физико-химическими свойствами	
--	---	--

8.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	В процессе беседы с научным руководителем обсуждаются полнота и достоверность полученных данных.	зачтено: Более половины заданий выполнены полностью, своевременно представлены на обсуждение с руководителем, оформлены в виде отчета не зачтено: Невыполнение половины выданных заданий, отсутствие отчета.
текущий	Регулярная беседа, не реже 1 раза в неделю, с научным руководителем о ходе выполнения научно-исследовательской задачи	1: Задание, выданное на предыдущей встрече, выполнено полностью, результаты оформлены в виде таблиц или графиков, своевременно представлены на обсуждение 0: Задание, выданное на предыдущей встрече, не выполнено, результаты не представлены на обсуждение

8.3. Примерный перечень индивидуальных заданий

2. Составить задания для студентов по теме "Оптимизация геометрии молекул методами квантовой химии".
1. Составить план ведения НИРС по конструированию структурных изомеров органических молекул.
3. Выполнить квантово-химические расчеты ряда кристаллических структур.
4. Освоить самостоятельно пакет расчетных программ по моделированию АМС.
5. Написать код программы для обработки входных или выходных файлов.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Капица, П. Л. Наука и современное общество Науч. тр. Рос. акад. наук, Ин-т физ. проблем им. П. Л. Капицы; Ред.-сост. П. Е. Рубинин; Редкол.: А. С. Боровик-Романов (отв. ред.) и др.; Ин-т физ. проблем им. П. Л. Капицы. - М.: Наука, 1998. - 539 с. ил.
2. Минкин, В. И. Квантовая химия органических соединений. Механизмы реакций. - М.: Химия, 1986. - 247 с.

3. Котлярова, И. О. Педагогическая практика аспирантов [Текст] учеб. пособие И. О. Котлярова, Ю. В. Тягунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Педагогика проф. образования ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 95, [1] с. ил. электрон. версия

4. Бейдер, Р. Атомы в молекулах: Квантовая теория Учеб. Р. Бейдер; Пер. с англ. Е. С. Апостоловой и др.; Под ред. М. Ю. Антипина, В. Г. Цирельсона. - М.: Мир, 2001. - 532 с.

5. Цирельсон, В. Г. Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела [Текст] учеб. пособие для вузов по химико-технол. направлениям и специальностям В. Г. Цирельсон. - 3-е изд., испр. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 495 с. ил., [12] л. цв. ил.; табл.

б) дополнительная литература:

1. Буржуазная педагогика на современном этапе: Критический анализ З. А. Малькова, Б. Л. Вульфсон, В. Я. Пилиповский и др.; Под ред. З. А. Мальковой, Б. Л. Вульфсона. - М.: Педагогика, 1984. - 256 с.

2. Вопросы взаимосвязи образования и самообразования студентов [Текст] Вып. 18 темат. сб. науч. тр. под ред. И. О. Котляровой, К. С. Бурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Педагогика проф. образования ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 100, [1] с.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Вопросы взаимосвязи образования и самообразования студентов [Текст] Вып. 18 темат. сб. науч. тр. под ред. И. О. Котляровой, К. С. Бурова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Педагогика проф. образования ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 100, [1] с.

2. Барташевич, Е. В. Строение вещества [Текст] метод. указания к лаб. работам по направлению 04.03.01 "Химия" Е. В. Барташевич, С. Э. Мухитдинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. и приклад. химия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 31, [2] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Руководство к программе ChemCraft
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Соломоник, В.Г. Квантово-химические расчеты строения и колебательно-вращательных спектров двухатомных молекул. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Иваново : ИГХТУ, 2008. — 80 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4501
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Лапшина, И.А. Производственная практика студентов. Программа и методические указания. [Электронный ресурс] / И.А. Лапшина, Н.К. Мальцева. — Электрон. дан.

10. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Firefly(бессрочно)
2. BlueSnap-Chemcraft(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)

11. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
НИИ Многомасштабного моделирования многокомпонентных функциональных материалов ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Компьютерный класс