

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Институт фундаментальной и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа**  
**«Преддипломная практика»**

Направление подготовки  
04.04.01 Химия

Направленность (профиль)  
«Физико-органическая и фармацевтическая химия»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании института  
протокол № 9 от «18» апреля 2024 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

### 1. Способ и формы практической подготовки при проведении практики

Цели практики: расширение и закрепление приобретенных знаний, завершение формирования у обучающихся компетенций в процессе разработки темы выпускной квалификационной работы (ВКР), предложенной руководителем. Практика направлена на завершение выпускной квалификационной работы и предусматривает возможность сбора студентом практического и теоретического материала для выполнения ВКР, а также проведение эксперимента по выбранной теме.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Форма практической подготовки – дискретно, по видам практик (путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики).

### 2. Место практики в структуре ООП магистратуры

Преддипломная практика входит в обязательную часть Блока 2 «Практики», вид практики – производственная, код в учебном плане Б2.О.02(П). Практика предусматривает расширение и закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения, путем углубленного обобщения своей деятельности при подготовке выпускной квалификационной работы, а также овладения профессиональными навыками и инновационными технологиями. Практика проводится в соответствии с учебным планом подготовки студентов-магистрантов направления 04.04.01 «Химия» в 4-м семестре. Руководство преддипломной практикой осуществляет научный руководитель магистранта.

### 3. Планируемые результаты при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ООП магистратуры

Практика направлена на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Универсальные компетенции</b>		
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	<b>УК-1.1</b> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними, а также разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	<b>Знать:</b> – основы системного анализа. <b>Уметь:</b> – выделять составляющие проблемной ситуации в рамках темы ВКР и выявлять связи между ними. <b>Владеть навыками:</b> – применения системного подхода для выработки стратегии действий.

	<p><b>УК-1.2</b> Интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи, критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p>	<p><b>Уметь:</b> – интерпретировать и ранжировать информацию для выполнения ВКР. <b>Владеть навыками:</b> – ранжирования и оценивания надежности источников информации.</p>
	<p><b>УК-1.3</b> Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.</p>	<p><b>Уметь:</b> – использовать логико-методологический инструментарий для критической оценки современных теоретических концепций. <b>Владеть навыками:</b> – критической оценки современных теоретических концепций в предметной области.</p>
<p><b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.</p>	<p><b>УК-2.1</b> Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные проблемы выбранного раздела химии в рамках темы ВКР. <b>Уметь:</b> – формулировать задачи в рамках темы ВКР и находить способы их решения. <b>Владеть навыками:</b> – формирования проектной задачи.</p>
	<p><b>УК-2.2</b> Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p>	<p><b>Знать:</b> – структуру организации научной деятельности, пути реализации проектов. <b>Уметь:</b> – формулировать цели и задачи в рамках темы ВКР; – обосновывать актуальность и значимость темы ВКР. <b>Владеть навыками:</b> – анализа результатов выполнения ВКР и возможных сфер их применения.</p>
	<p><b>УК-2.3</b> Планирует необходимые ресурсы, в том числе, с учетом их заменяемости.</p>	<p><b>Уметь:</b> – планировать необходимые ресурсы для выполнения ВКР с учетом их возможной заменяемости. <b>Владеть навыками:</b> – ведения проектной и исследовательской документации.</p>
	<p><b>УК-2.4</b> Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования.</p>	<p><b>Уметь:</b> – разрабатывать план выполнения ВКР с использованием инструментов планирования. <b>Владеть навыками:</b> – эффективного распределения временных, материальных и трудовых ресурсов при выполнении ВКР.</p>

	<p><b>УК-2.5</b> Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.</p>	<p><b>Знать:</b> – технологию выделения критических точек при реализации проектов. <b>Уметь:</b> – анализировать ход выполнения ВКР и текущие результаты, при необходимости вносить изменения в план выполнения ВКР. <b>Владеть навыками:</b> – корректировки действий и ресурсов при выполнении ВКР.</p>
<p><b>УК-3</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p>	<p><b>УК-3.4</b> Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям.</p>	<p><b>Знать:</b> – принципы организации научной дискуссии. <b>Уметь:</b> – организовывать дискуссии по теме ВКР и обсуждение полученных результатов. <b>Владеть навыками:</b> – управления дискуссией в научной группе.</p>
<p><b>УК-5</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	<p><b>УК-5.2</b> Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p>	<p><b>Уметь:</b> – выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие с учетом идеологических и ценностных систем при реализации профессиональных коммуникаций. <b>Владеть навыками:</b> – выделять особенности идеологических и ценностных систем.</p>
	<p><b>УК-5.3</b> Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p><b>Уметь:</b> – сформировать недискриминационную ситуацию на этапе формирования проекта, в том числе, при распределении материальных и трудовых ресурсов. <b>Владеть навыками:</b> – планирования проектной деятельности для решения конкретных задач.</p>
<p><b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.</p>	<p><b>УК-6.1</b> Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.</p>	<p><b>Уметь:</b> – оценивать свои ресурсы и их пределы. <b>Владеть навыками:</b> – оптимального использования своих ресурсов для успешного выполнения ВКР.</p>

	<p><b>УК-6.2</b>          Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p>	<p><b>Уметь:</b>          – определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования.  <b>Владеть навыками:</b>          – совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p>
	<p><b>УК-6.3</b>          Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p>	<p><b>Знать:</b>          – инструменты непрерывного образования.  <b>Уметь:</b>          – выстраивать гибкую профессиональную траекторию.  <b>Владеть навыками:</b>          – корректировки своей деятельности.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<p><b>ОПК-1</b>          Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения.</p>	<p><b>ОПК-1.1</b>          Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p>	<p><b>Знать:</b>          – свойства соединений и их смесей.  <b>Уметь:</b>          – обеспечивать хранение и взаимодействие соединений и их смесей, не приводящее к аварийным последствиям.  <b>Владеть навыками:</b>          – безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.</p>
	<p><b>ОПК-1.2</b>          Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук.</p>	<p><b>Знать:</b>          – стандартные способы проведения экспериментов, исследования веществ и материалов.  <b>Уметь:</b>          – осуществлять проведение экспериментов, исследование веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.  <b>Владеть навыками:</b>          – подготовки и проведения эксперимента по исследованию свойств веществ и материалов.</p>
	<p><b>ОПК-1.3</b>          Использует современные расчетно-теоретические методы химии для решения профессиональных задач.</p>	<p><b>Уметь:</b>          – применять теоретические методы для решения стандартных задач в области химии.  <b>Владеть навыками:</b>          – теоретического моделирования химических систем и процессов.</p>

<p><b>ОПК-2</b> Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук.</p>	<p><b>ОПК-2.1</b> Проводит критический анализ результатов собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ, корректно интерпретирует их.</p>	<p><b>Знать:</b> – алгоритмы анализа результатов эксперимента и теоретических исследований на основе естественнонаучных законов и закономерностей развития химической науки. <b>Уметь:</b> – применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки. <b>Владеть навыками:</b> – анализа результатов эксперимента и теоретических исследований.</p>
	<p><b>ОПК-2.2</b> Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ в избранной области химии или смежных наук</p>	<p><b>Знать:</b> – состояние проблемы с учетом полученных и интерпретированных результатов. <b>Уметь:</b> – по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ формулировать заключения и выводы. <b>Владеть навыками:</b> – обработки массивов химической информации и формулировки заключений.</p>
<p><b>ОПК-3</b> Способен использовать вычислительные методы и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>ОПК-3.1</b> Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля.</p>	<p><b>Уметь:</b> – применять современные ИТ-технологии для решения стандартных задач в области химии. <b>Владеть навыками:</b> – использования ИТ-технологий при сборе, анализе, обработке и представлении информации.</p>
	<p><b>ОПК-3.2</b> Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p><b>Уметь:</b> – использовать стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности. <b>Владеть навыками:</b> – работы в стандартных и оригинальных программных продуктах химической направленности (химические редакторы, базы данных, интерфейсы аналитического оборудования, квантово-химические пакеты и т.п.).</p>
	<p><b>ОПК-3.3</b> Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием.</p>	<p><b>Знать:</b> – способы применения вычислительных методов для обработки данных химического эксперимента. <b>Уметь:</b> – выполнять расчетные эксперименты по исследованию веществ и реакций с использованием стандартного программного обеспечения. <b>Владеть навыками:</b> – обработки массивов химической информации с применением вычислительных методов.</p>

<b>ОПК-4</b> Способен готовить публикации, участвовать в профессиональных дискуссиях, представлять результаты профессиональной деятельности в виде научных и научно-популярных докладов.	<b>ОПК-4.1</b> Представляет результаты работы в виде научной публикации (тезисы доклада, статья, обзор) на русском и английском языке.	<b>Знать:</b> – требования к оформлению ВКР. <b>Уметь:</b> – представлять полученные результаты в виде ВКР с учетом требований по ее оформлению. <b>Владеть навыками:</b> – обработки и представления полученных результатов эксперимента и теоретических исследований в общепринятой форме.
	<b>ОПК-4.2</b> Представляет результаты своей работы в устной форме на русском и английском языке.	<b>Знать:</b> – методы представления информации химического содержания в виде презентации; – требования к научному докладу. <b>Уметь:</b> – представлять результаты выполнения ВКР в виде доклада и презентации. <b>Владеть навыками:</b> – защиты представляемых результатов перед оппонентами, ведения научной дискуссии.

**4. Объем практики** составляет 15 зачетных единиц, 10 недель (540 акад.ч., 4 семестр)

#### **5. Содержание практики:**

№ п/п	Раздел практики	Формы отчетности
1	Подготовка к исследованию: – формулирование целей и задач исследования; – подбор научной литературы по теме ВКР; – анализ и систематизация имеющихся научных результатов по теме ВКР; – составление плана исследования; – выбор экспериментальных и теоретических методов исследования.	Дневник практики
2	Проведение исследований: – проведение экспериментальных исследований и обработка полученных результатов; – проведение теоретических исследований (квантово-химические расчеты, компьютерное моделирование и т.п.).	Дневник практики
3	Анализ полученных результатов: – сравнение полученных результатов с уже имеющимися аналогичными данными в современной отечественной и зарубежной литературе; – анализ научной значимости и исследование возможных приложений полученных результатов; – подготовка отдельных разделов ВКР.	Дневник практики
4	Подведение итогов: – подготовка отчета по практике; – защита полученных результатов.	Дневник практики. Отчет по практике

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## 6. Фонд оценочных средств

### 6.1 Оценка выполнения составляющих практики

№	Составляющая практики, подлежащая оцениванию	Компетенция (индикатор)	Оценка (баллы)*
1	Подготовка к исследованию: формулирование целей и задач исследования; подбор научной литературы по теме ВКР.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-6 (УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3)	
2	Подготовка к исследованию: анализ и систематизация имеющихся научных результатов по теме ВКР; составление плана исследования.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3) УК-2 (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4)	
3	Проведение экспериментальных и расчетно-теоретических исследований.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	
4	Обработка полученных результатов.	ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3)	
5	Анализ полученных результатов.	УК-2 (УК-2.5) ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2)	
6	Представление результатов работы в виде разделов ВКР, защита полученных результатов.	УК-3 (УК-3.4) УК-5 (УК-5.2, УК-5.3) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК-4.2)	

\* Шкала оценивания:

- 0 баллов – составляющая не выполнена или выполнена на уровне ниже порогового;
- 1 балл – составляющая выполнена на пороговом уровне;
- 2 балла – составляющая выполнена на продвинутом уровне;
- 3 балла – составляющая выполнена на высоком уровне.

Оценка выставляется в соответствии с критериями оценки приобретенных умений и опыта профессиональной деятельности в результате выполнения заданий в рамках практики. Результаты оценивания каждого критерия (в баллах) суммируются по всем критериям.

Оценка за практику определяется по следующим правилам:

- «отлично» выставляется при набранной сумме баллов от 15 до 18 баллов;
- «хорошо» выставляется при набранной сумме баллов от 10 до 14 баллов;
- «удовлетворительно» выставляется при набранной сумме баллов от 6 до 9 баллов;

Оценка – «неудовлетворительно» выставляется если:

- набранная сумма баллов 5 и менее;
- обучающийся не справился с программой практики, нарушал нормы и требования, предъявляемые к работе практиканта, допускал нарушения дисциплины в ходе проведения практики, что подтверждается характеристикой научного руководителя;
- не проявил самостоятельности, не обнаружил сформированных базовых навыков; допустил грубые нарушения программы и графика практики;
- не представил отчетную документацию по практике.

### 6.2 Шкала оценивания сформированности компетенций и ее описание

Оценивание уровня сформированности компетенций в процессе прохождения практики осуществляется по следующей трехуровневой шкале:

**Пороговый уровень** – предполагает отражение тех ожидаемых результатов, которые определяют минимальный набор знаний и (или) умений и (или) навыков, полученных студентом в результате освоения программы практики. Пороговый уровень является обязательным уровнем для студента к моменту завершения им освоения данной программы практики.

**Продвинутый уровень** – предполагает способность студента использовать знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, полученные при освоении программы практики, для решения профессиональных задач. Продвинутый уровень превосходит пороговый уровень по нескольким существенным признакам.

**Высокий уровень** – предполагает способность студента использовать потенциал интегрированных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, полученных при освоении программы практики, для творческого решения профессиональных задач и самостоятельного поиска новых подходов в их решении путем комбинирования и использования известных способов решения применительно к конкретным условиям. Высокий уровень превосходит пороговый уровень по всем существенным признакам.

### **6.3 Критерии оценивания степени овладения знаниями, умениями, навыками и (или) опытом деятельности, определяющие уровни сформированности компетенций**

#### **Пороговый уровень (общие характеристики):**

- выполнение программы практики, наличие существенных замечаний (подтверждается характеристикой научного руководителя магистранта);
- предоставление отчета не в срок или с существенными ошибками;
- низкий уровень инициативы и самостоятельности при формулировке целей и задач исследования, составлении плана исследования, выборе объектов и методов исследования;
- недостаточный уровень анализа литературных данных (малое количество использованных источников, невысокий уровень анализа и систематизации найденной информации);
- недостаточный уровень самостоятельности при проведении исследований, частое обращение за помощью к руководителю при обработке и анализе результатов;
- невысокий уровень владения теоретическими методами исследования и компьютерными технологиями, проведение данных исследований при помощи квалифицированного специалиста;
- способность представить результаты работы в виде доклада и проекта отдельных разделов будущей ВКР при существенном участии научного руководителя, недостаточный уровень аргументации сделанных выводов при участии в дискуссии.

#### **Продвинутый уровень (общие характеристики):**

- выполнение программы практики, наличие незначительных замечаний (подтверждается характеристикой научного руководителя магистранта);
- предоставление отчета в срок с незначительными ошибками;
- достаточный уровень инициативы и самостоятельности при формулировке целей и задач исследования, составлении плана исследования, выборе объектов и методов исследования (выполнение указанных действий совместно с научным руководителем);
- продвинутый уровень поиска и анализа литературных данных (большое количество использованных источников различных типов, отдельные затруднения при анализе и систематизации найденной информации);
- в целом самостоятельное проведение исследований, обращение в отдельных случаях за помощью к руководителю при обработке и анализе результатов;

– владение теоретическими методами исследования и компьютерными технологиями, проведение данных исследований с использованием консультаций квалифицированного специалиста;

– способность самостоятельно представить результаты работы в виде доклада и проекта отдельных разделов будущей ВКР, достаточный уровень аргументации сделанных выводов при участии в дискуссии (возможны отдельные затруднения в сложных ситуациях).

#### **Высокий уровень** (общие характеристики):

– выполнение программы практики, отсутствие замечаний (подтверждается характеристикой научного руководителя магистранта);

– предоставление отчета в срок без ошибок;

– высокий уровень инициативы и самостоятельности при формулировке целей и задач исследования, составлении плана исследования, выборе объектов и методов исследования (самостоятельное выполнение указанных действий и обсуждение с научным руководителем);

– высокий уровень поиска и анализа литературных данных (большое количество использованных источников различных типов, анализ и систематизация найденной информации);

– самостоятельное проведение исследований, обработка и анализ результатов с последующим обсуждением с научным руководителем;

– владение теоретическими методами исследования и компьютерными технологиями, самостоятельное проведение данных исследований;

– способность самостоятельно представить результаты работы в виде научной статьи и проекта всех разделов будущей ВКР, высокий уровень аргументации сделанных выводов при участии в дискуссии.

#### **6.4 Примерные контрольные вопросы для проверки сформированности компетенций**

1. Основные источники химической информации при планировании эксперимента.
2. Общие принципы поиска, обработки и анализа литературы и научно-технической информации с применением интернет-технологий.
3. Методологические подходы к планированию и организации исследований.
4. Составление плана химического эксперимента. Выбор объектов и методов исследования.
5. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
6. Стандартные способы проведения экспериментов, исследования веществ и материалов.
7. Методы обработки результатов химического эксперимента (аналитические, графические, статистические).
8. Использование IT-технологий в химических исследованиях (обработка экспериментальных данных, расчеты структуры и свойств веществ, а также химических реакций).
9. Специфика научно-исследовательской деятельности в научной организации.
10. Требования к отчетности и оформлению результатов научно-исследовательских работ (на примере ВКР).
11. Представление результатов аудитории. Правила составления презентации и научного доклада.

## 6.5 Примерные тестовые задания для проверки сформированности компетенций

1. Выберите наиболее грубое нарушение научной этики при написании текста магистерской диссертации:
  - а) опечатки в тексте;
  - б) некорректные заимствования из других источников;
  - в) неполное описание методики эксперимента.
2. Выберите наиболее правильную последовательность выполнения этапов магистерской диссертации:
  - а) поиск и анализ литературных данных → написание литературного обзора → выполнение экспериментальных исследований;
  - б) выполнение экспериментальных исследований → поиск и анализ литературных данных → написание литературного обзора;
  - в) поиск и анализ литературных данных должен проводиться параллельно с выполнением экспериментальных исследований, в том числе, и с целью анализа и интерпретации результатов эксперимента.
3. В наибольшей степени творческий потенциал магистранта раскрывается при написании раздела магистерской диссертации:
  - а) литературный обзор;
  - б) экспериментальная часть;
  - в) результаты эксперимента и их обсуждение.
4. В какой из приведенных ниже операций использование компьютерных технологий не является обязательным:
  - а) анализ реакционной способности молекул на основе орбитального контроля;
  - б) анализ реакционной способности молекул на основе уравнения Гаммета;
  - в) подбор эффективной структуры лиганда на основе докинга;
  - г) оптимизация геометрии молекулы с использованием полуэмпирического метода PM3.
5. Выберите базы данных, в которых систематизированы экспериментальные данные о свойствах веществ (*выберите один или несколько ответов*):
  - а) Web of Science; б) NIST Chemistry Webbook; в) Scopus; г) ChemSpider; е) PubChem.
6. Какой способ поиска вещества в химической базе данных является наиболее оптимальным с точки зрения однозначности и скорости нахождения?
  - а) поиск по названию; б) поиск по брутто-формуле; в) поиск по химической структуре.
7. Разработка методики синтеза вещества предполагает:
  - а) описание условий проведения химического процесса, в котором может быть получено искомое вещество;
  - б) поиск наиболее оптимальных условий проведения процесса, при которых искомое вещество может быть получено с максимальным выходом;
8. Вам необходимо исследовать кинетику реакции нитрования толуола, анализируя состав реакционной смеси в отдельные моменты времени. Какой метод удобнее всего использовать для количественного определения неизрасходованного субстрата и образовавшихся продуктов?
  - а) ИК-спектроскопия;
  - б) спектроскопия ЭПР;
  - в) кондуктометрия;

г) газовая хроматография.

9. Укажите правильный порядок исследования кинетических закономерностей химической реакции:

- а) определение энергии активации;
- б) определение порядков реакции по реагентам;
- в) нахождение константы скорости реакции.

10. Расчет выхода синтезированного вещества производят на основе:

- а) схемы химического превращения;
- б) кинетического уравнения реакции;
- в) стехиометрического уравнения реакции;
- г) термохимического уравнения реакции.

11. Какой метод очистки жидких высококипящих непредельных веществ, склонных к полимеризации при высокой температуре, следует применять:

- а) перегонка при атмосферном давлении;
- б) перегонка под вакуумом;
- в) перегонка в среде инертного газа.

12. Для ускорения гомогенной химической реакции, протекающей в растворе, можно использовать (*выберите один или несколько ответов*):

- а) катализатор;
- б) ингибитор;
- в) повышение температуры;
- г) повышение давления;
- д) увеличение скорости перемешивания.

13. Выберите структурные элементы (разделы) магистерской диссертации, которые не являются обязательными (*выберите один или несколько ответов*):

- а) титульный лист; б) реферат; в) содержание; г) перечень обозначений; д) перечень сокращений; е) введение; ж) обзор литературы; з) экспериментальная часть; и) результаты и обсуждение; к) заключение; л) список литературы; м) приложение.

14. Выберите три типичные ошибки при составлении презентации:

- а) отсутствие целей и задач исследования;
- б) тезисное представление результатов;
- в) вставка больших фрагментов текста на слайд;
- г) вставка большого количества однотипных иллюстраций на последовательные слайды;
- д) выборочное представление только основных результатов работы на примере типичных представителей объектов исследования.

15. В раздел «экспериментальная часть» магистерской диссертации НЕ включают:

- а) перечень используемых материалов и характеристику их чистоты;
- б) описание методики проведения эксперимента;
- в) перечень (и при необходимости описание) используемых физико-химических методов;
- г) методы обработки экспериментальных данных;
- д) полученные экспериментальные результаты в виде графиков и/или таблиц;
- е) обсуждение полученных результатов.

16. Основной проблемой и главной задачей физической органической химии является:

- а) синтез веществ с заданными свойствами;

- б) установление связи строения с реакционной способностью;
- в) исследование кинетики реакций с участием органических веществ.

17. Критерием справедливости предложенного механизма сложной химической реакции является:

- а) соответствие кинетических закономерностей кинетическому уравнению предполагаемой схемы процесса;
- б) идентификация промежуточных продуктов реакции;
- в) соответствие экспериментальных данных результатам квантово-химических расчетов;
- г) для полноценного доказательства механизма необходимо использовать предложенные выше подходы в комплексе.

18. Наиболее разумным способом использования квантово-химических расчетов при анализе экспериментальных данных по реакционной способности серии соединений является:

- а) теоретический расчет констант скорости реакций;
- б) нахождение индекса реакционной способности, объясняющего различную активность соединений в реакционной серии;
- в) теоретический расчет тепловых эффектов химических реакций.

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики**

### **а) основная литература**

1. Оформление и подготовка к защите курсовых, выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций на факультете биологии и экологии Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / С.И. Сиделев, О.А. Ботяжова, Г.В. Кондакова, Е.Л. Грачева, О.В. Бабаназарова, И.П. Комарова, Е.М. Фомичева, О.А. Маракаев; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2018. – 52 с.

<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20180330.pdf>

2. Основы постановки химического эксперимента. Часть 1: практикум / сост. Р.С. Бегунов, А.Н. Валяева; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2013. – 76 с.

<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20130317.pdf>

3. Основы постановки химического эксперимента. Часть 2: практикум / сост. Р.С. Бегунов, А.Н. Валяева; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2014. – 64 с.

<http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20140305.pdf>

4. ЯрГУ СК-П-217-2021 «Положение о проведении практики как компонента образовательной программы, реализуемого в форме практической подготовки, для студентов, осваивающих образовательные программы высшего образования». Утверждено приказом ЯрГУ от 25.02.2021 № 149.

### **б) дополнительная литература**

1. Программа практики с приложением образцов отчетной документации (дневник, памятка студенту).

2. Литература по теме ВКР.

### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Научная библиотека ЯрГУ им. П.Г. Демидова (доступ к лицензионным современным библиографическим, реферативным и полнотекстовым профессиональным базам данных и информационным справочным системам: реферативные базы данных Web of Science, Scopus; научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; электронно-библиотечные системы Юрайт, Проспект, издательства «ЛАНЬ»; базы данных Polpred.com, Диссертации РГБ (авторефераты), ProQuest Dissertations and Theses Global; электронные коллекции

Springer; издательство Elsevier на платформе ScienceDirect; журналы Science, Nature Publishing Group, American Chemical Society и др.)  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net\\_res.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/content/resource/net_res.php)

## **8. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Для успешного освоения практики сочетаются традиционные и инновационные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения по ООП. Основными образовательными технологиями, используемыми в обучении при прохождении практики, являются:

- технологии активного и интерактивного обучения – презентации отчетов;
- технологии проблемного обучения – практические задания и вопросы проблемного характера;
- технология дифференцированного обучения – обеспечение адресного построения учебного процесса, учет способностей студента к тому или иному роду деятельности;
- компьютерные технологии, необходимые для сбора и систематизации информации, разработки планов, проведения требуемых программой практики расчетов и т.д.

Электронный учебный курс «Преддипломная практика» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены типовые задания для практики;
- представлены дополнительные материалы;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для прохождения практики;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках практики.

## **9. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса**

При осуществлении образовательного процесса используются для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов:

- операционные системы семейства Microsoft Windows;
- программы Microsoft Office;
- браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome.

## **10. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса (при необходимости)**

При осуществлении образовательного процесса используются:

- автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

## **11. Материально-техническая база, необходимая для проведения практики**

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, компьютерная техника, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики (по базам практики).

Автор:

Профессор института  
фундаментальной и прикладной химии, д.х.н.

  
\_\_\_\_\_ В.Ю. Орлов

**Приложение № 1**  
**к программе преддипломной практики**

**Требования к содержанию и оформлению отчетной документации о  
прохождении практики**

К отчетной документации по преддипломной практике относятся: задание на преддипломную практику, отчет о прохождении практики и дневник практики.

**Рекомендации по заполнению отчета о практике**

Составление отчета по практике выполняется магистрантом самостоятельно. Заполнение бланка отчета возможно как в рукописном варианте, так и в машинописном виде.

В отчете о практике должны быть отражены все виды работ, проводимые магистрантом. Отчет по практике должен иметь следующую структуру: титульный лист, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения.

При необходимости в отчет можно включить таблицы, схемы, чертежи, рисунки, иллюстрационные материалы, которые должны быть озаглавлены и пронумерованы. При необходимости к отчету могут быть приложены дополнительные материалы, подтверждающие выполнение магистрантом заданий практики (статьи, тезисы, заявки на гранты и т.д.). Нумерация страниц отчета сквозная. На первой странице номер не ставится.

Отчет сдается в сброшюрованном виде вместе с дневником практики руководителю. Отчетные документы по практике представляются руководителю не позднее трех дней до окончания практики.

Примерная форма дневника практики

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»  
(ЯрГУ)

Факультет биологии и экологии

**ДНЕВНИК ПРАКТИКИ**

Студента(ки) \_\_\_\_\_  
*ФИО полностью*

курс: \_\_\_\_\_ форма обучения: \_\_\_\_\_ учебная группа: \_\_\_\_\_  
*форма обучения*

Направление подготовки (специальность): \_\_\_\_\_  
*код наименование направления подготовки*

Вид, тип практики: \_\_\_\_\_

Сроки практики: с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

База практики / профильная организация \_\_\_\_\_  
*полное наименование организации*

Руководитель практики от профильной организации:

\_\_\_\_\_  
*ФИО, должность*

Руководитель практики от факультета:

\_\_\_\_\_  
*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность*

Индивидуальный (групповой) руководитель:

\_\_\_\_\_  
*ФИО, ученая степень, ученое звание, должность*

Кафедра (институт): \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры, которая осуществляет руководство практикой*

Ярославль 20\_\_ г.

## 1. Памятка студенту

Цели практики: расширение и закрепление приобретенных знаний, завершение формирования у обучающихся компетенций в процессе разработки темы выпускной квалификационной работы (ВКР), предложенной руководителем. Практика направлена на завершение выпускной квалификационной работы и предусматривает возможность сбора студентом практического и теоретического материала для выполнения ВКР, а также проведение эксперимента по выбранной теме.

Практика предусматривает расширение и закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения, путем углубленного обобщения своей деятельности при подготовке выпускной квалификационной работы, а также овладения профессиональными навыками и инновационными технологиями. Содержание данной практики определяется темой выпускной квалификационной работы. Базой преддипломной практики может быть организация (предприятие, фирма, учреждение и т.д.), обеспечивающая возможность более подробного ознакомления не только с основными направлениями ее деятельности, но и доступа к информации, необходимой для написания выпускной квалификационной работы.

Студент при прохождении практики на факультете **обязан:**

- получить от руководителя практики от факультета дневник практики
- заполнить в дневнике календарно-тематический план-график практики совместно с индивидуальным руководителем практики
- полностью выполнять задания, предусмотренные календарно-тематическим графиком практики
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты
- подготовить и представить руководителю практики от предприятия заполненный дневник практики и отчет о выполненной работе в письменном виде.

**Отчет** студента по преддипломной практике состоит из дневника, письменного отчета и выписки из заседания кафедры с оценкой, которые по окончании практики сдаются руководителю практики от факультета.

При прохождении преддипломной практики студент обязан:

- явиться к научному руководителю, получить индивидуальное задание, уточнить календарно-тематический план-график;
- установить с руководителем конкретное рабочее место и основные обязанности, которые должны выполняться практикантом – график работы, порядок пользования приборами, материалами, литературой и др.;
- пройти инструктаж по технике безопасности и сделать соответствующую запись в дневнике. При смене рабочего места или вида работы необходимо пройти повторный инструктаж с соответствующими записями в дневнике практики;
- соблюдать трудовую и учебную дисциплину;
- выполнять требования руководителей практики от кафедры и от факультета;
- выполнять программу практики и индивидуальные задания, установленные руководителями;
- ежедневно фиксировать в дневнике практики результаты проделанной работы;
- представлять дневник практики на подпись руководителям не реже одного раза в неделю;
- оформить отчет о проделанной работе, согласовав его с руководителем ВКР;
- представить дневник и отчет руководителю ВКР и получить от него заключение в дневнике и отчете (с оценкой работы), заверенные подписью.

## 2. Сведения об инструктаже по технике безопасности на рабочем месте

---

(дата проведения и подпись проводившего инструктаж)

**3. Календарно-тематический план-график практики, сведения о выполняемой работе:**

№ п/п	Вид деятельности	Календарный срок предполагаемого выполнения / в т.ч. кол-во часов	Дата (число месяц год)	Наименование работы	Оценка по итогам выполнения работы	Подпись руководителя выпускной квалификационной работы

**4. Индивидуальное задание.**

---

---

---

**5. Теоретические занятия и экскурсии в ходе практики:**

Дата (число месяц год)	Вид и содержание деятельности	Количество отработанных часов	Подпись руководителя выпускной квалификационной работы

**6. Оценка руководителя ВКР о работе студента в процессе прохождения практики, его способности применять знания и умения при решении профессиональных задач**

---

---

---

**Оценка** \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Подпись руководителя \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**7. Отзыв руководителя магистерской программы**

---

---

---

---

---

**Оценка** \_\_\_\_\_

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ г.

Подпись руководителя магистерской программы \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**Приложение № 3**  
**к программе преддипломной практики**

**Титульный лист отчета**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»  
Кафедра (институт) \_\_\_\_\_

**ОТЧЕТ**  
**по преддипломной практике**

Студент группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Научный руководитель

\_\_\_\_\_  
(степень, звание)  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Ярославль 20\_\_ г.