

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
Кафедра органической и биологической химии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А.Маракаев

« 20 » мая 2021 г.

**Рабочая программа практики  
«Научно-исследовательская работа»**

Направление подготовки  
04.03.01 Химия

Направленность (профиль)  
«Медицинская и фармацевтическая химия»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от 17 мая 2021 г., протокол № 11

Программа одобрена НМК  
факультета биологии и экологии  
протокол № 7 от 17 мая 2021 г.

Ярославль

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

Цели практики: формирование у обучающихся компетенций профессионального исследователя, закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний и опыта научно-исследовательской работы в процессе разработки темы, предложенной научным руководителем, и обработки полученных результатов с использованием современных источников информации и информационных технологий.

Способ проведения – стационарная, выездная.

Форма практической подготовки – дискретно, по периодам проведения практик (путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения иных видов занятий).

### 2. Место практики в структуре ООП бакалавриата

Научно-исследовательская работа входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практики», вид практики – производственная, код в учебном плане Б2.В.02(П). Практика предусматривает закрепление знаний, полученных студентами в процессе обучения, путем реализации исследовательской деятельности, а также овладения профессиональными навыками и инновационными технологиями. Практика проводится в соответствии с учебным планом подготовки студентов-бакалавров направления 04.03.01 «Химия» в 7-м семестре.

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

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<b>УК-1.1</b> Осуществляет системный анализ задачи, выделяя ее базовые составляющие.	<b>Знать:</b> – основы системного анализа. <b>Уметь:</b> – выделять базовые составляющие поставленной задачи. <b>Владеть навыками:</b> – применения системного подхода для решения поставленных задач.
	<b>УК-1.2</b> Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	<b>Уметь:</b> – интерпретировать информацию для решения поставленной задачи. <b>Владеть навыками:</b> – ранжирования информации для решения поставленных задач.
	<b>УК-1.3</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.	<b>Уметь:</b> – оценивать достоверность полученной информации. <b>Владеть навыками:</b> – аргументации выводов.

<p><b>УК-6</b> Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>	<p><b>УК-6.1</b> Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p>	<p><b>Уметь:</b> – формировать таймлайн при достижении поставленных целей. <b>Владеть навыками:</b> – эффективного распределения временных ресурсов при выполнении конкретных задач, проектов.</p>
<p><b>УК-8</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	<p><b>УК-8.1</b> Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания.</p>	<p><b>Знать:</b> – факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания. <b>Уметь:</b> – выделять факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания. <b>Владеть навыками:</b> – оценивать воздействие факторов.</p>
	<p><b>УК-8.2</b> Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы идентификации опасных факторов. <b>Уметь:</b> – оценивать приоритет факторов. <b>Владеть навыками:</b> – идентификации воздействия факторов.</p>
	<p><b>УК-8.3</b> Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.</p>	<p><b>Знать:</b> – нормы и правила техники безопасности для химических лабораторий и производственных помещений. <b>Уметь:</b> – реализовать нормы и правила техники безопасности в лабораторных и технологических условиях. <b>Владеть навыками:</b> – безопасной организации научной и производственной деятельности в химических лабораторных и технологических помещениях.</p>
	<p><b>УК-8.4</b> Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.</p>	<p><b>Знать:</b> – правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения. <b>Уметь:</b> – оказывать первую помощь. <b>Владеть навыками:</b> – оказания первой помощи и осуществления восстановительных работ.</p>

<b>Профессиональные компетенции</b>		
<p><b>ПК-1</b> Способен проводить НИР и НИОКР, выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.</p>	<p><b>Знать:</b> – методологию синтеза и исследования, структуры и свойств соединений. <b>Уметь:</b> – предсказывать рациональные пути синтеза; – проводить исследование структуры, свойств химических систем и механизмов процессов превращений. <b>Владеть навыками:</b> – синтетических исследований, изучения структуры и механизмов химических процессов.</p>
	<p><b>ПК-1.2</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.</p>	<p><b>Знать:</b> – основную нормативную документацию, используемую для составления отчетов по научно-исследовательской и опытно-конструкторной работам. <b>Уметь:</b> – анализировать имеющиеся данные при составлении планов НИР и НИОКР. <b>Владеть навыками:</b> – составления планов проведения НИР.</p>
	<p><b>ПК-1.3</b> Выбирает технические средства реализации и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы синтеза, исследования структуры и свойств соединений, закономерностей реакций. <b>Уметь:</b> – проводить исследование структуры, свойств химических систем и механизмов процессов превращений, производить синтетический анализ органических веществ с целью поиска оптимальных способов их получения. <b>Владеть навыками:</b> – проведения многостадийных синтезов различных соединений, изучения структуры и механизмов химических процессов.</p>
	<p><b>ПК-1.4</b> Готовит объекты исследования.</p>	<p><b>Знать:</b> – физико-химические свойства веществ, обуславливающие выбор методов работы с ними. <b>Уметь:</b> – оценивать чистоту и иные характеристики качества исходных химических реактивов; – подбирать оптимальные методы исследования структуры и закономерностей процессов. <b>Владеть навыками:</b> – проведения химического эксперимента.</p>

<p><b>ПК-2</b> Способен осуществлять разработку методов получения и контроля соединений с целевыми характеристиками под руководством специалиста более высокой квалификации.</p>	<p><b>ПК-2.1</b> Способен проектировать направленный синтез органических соединений с заданным набором свойств в рамках поставленной задачи.</p>	<p><b>Знать:</b> – существующие методы окисления и восстановления органических соединений, методы создания С-С-связей, кратных связей, основные методы введения различных функциональных групп. <b>Уметь:</b> – осуществлять планирование синтеза органических и металлоорганических соединений исходя их имеющихся реактивов и оборудования. <b>Владеть навыками:</b> – описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; – экспериментального определения физико-химических свойств органических соединений.</p>
	<p><b>ПК-2.2</b> Способен осуществлять направленный синтез органических соединений по заданию специалиста более высокой квалификации.</p>	<p><b>Знать:</b> – методы контроля реакций, способы выделения и очистки целевых продуктов. <b>Уметь:</b> – классифицировать реакционные центры органических соединений – функциональных производных углеводородов – и приводить соответствующие реакции; – осуществлять переход от одних классов соединений к другим, основываясь на методах синтеза и химических свойствах органических соединений; – составлять стандартную схему синтеза нужного органического соединения. <b>Владеть навыками:</b> – тонкого органического синтеза.</p>
	<p><b>ПК-2.3</b> Знает и может применять на практике современные экспериментальные методы для установления структуры органических соединений.</p>	<p><b>Знать:</b> – современные экспериментальные методы установления структуры органических соединений. <b>Уметь:</b> – проводить качественный и количественный анализ органических соединений с использованием современных химических и физико-химических методов анализа; – осуществлять выделение органического вещества из смеси; – определять важнейшие физические константы органических веществ. <b>Владеть навыками:</b> – определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.</p>

	<p><b>ПК-2.4</b> Способен изучать реакцию способность органических соединений с применением типовых экспериментальных и расчётных методов.</p>	<p><b>Знать:</b> – основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы. <b>Уметь:</b> – выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, тепловых эффектов химических реакций; анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния; – выполнять расчеты констант скоростей реакций и энергии активации. <b>Владеть навыками:</b> – исследования реакционной способности органических соединений с применением типовых экспериментальных методов.</p>
<p><b>ПК-3</b> Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и испытания.</p>	<p><b>ПК-3.1</b> Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных).</p>	<p><b>Знать:</b> – основные международные базы данных и патентные базы; – основные приемы поиска в больших базах данных; – основные научные издательства, выпускающие журналы и книги химической направленности. <b>Уметь:</b> – проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных данных, ресурсов Internet). <b>Владеть навыками:</b> – подготовки документации, проектов планов и программ проведения исследований по заданной тематике; – работы в основных пакетах прикладных компьютерных программ.</p>
	<p><b>ПК-3.2</b> Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме.</p>	<p><b>Знать:</b> – принципы анализа информации, основные справочные системы, профессиональные базы данных, требования информационной безопасности. <b>Уметь:</b> – пользоваться справочной и монографической литературой в области химии. <b>Владеть навыками:</b> – анализа научных статей и монографий с целью систематизации и классификации необходимой информации; – поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами.</p>

<p><b>ПК-4</b> Способен организовать работу малочисленного трудового коллектива по решению текущих задач НИР и НИОКР с обеспечением безопасных условий работы.</p>	<p><b>ПК-4.1</b> Планирует и организует работу малочисленного трудового коллектива для решения конкретных узкопрофильных производственно-технологических или исследовательских задач.</p>	<p><b>Уметь:</b> – формулировать планы работы и распределения деятельности и ресурсов. <b>Владеть навыками:</b> – планирования деятельности малочисленного трудового коллектива для решения конкретных задач.</p>
<p><b>ПК-5</b> Способен организовывать материально-техническое сопровождение НИР и НИОКР.</p>	<p><b>ПК-5.1</b> Осуществляет работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	<p><b>Знать:</b> – требования к квалификации оборудования, необходимого для проведения НИР. <b>Уметь:</b> – планировать ресурсное обеспечение для проведения НИР. <b>Владеть навыками:</b> – оценки необходимого количества ресурсов для проведения НИР.</p>

**4. Объем практики** составляет 2 зачетные единицы, 1 1/3 недели (72 акад.ч., 7 семестр)

**5. Содержание практики:**

№ п/п	Раздел практики	Формы отчетности
1	Организационный этап: формулирование темы исследования; определение места изучаемого явления в химии.	Дневник практики
2	Анализ литературы: подбор научной литературы по теме исследования; анализ и систематизация имеющихся в литературе научных результатов по выбранной тематике.	Дневник практики
3	Подготовка к исследованию: формулировка целей и задач собственного исследования; составление плана исследования; выбор методов исследования; инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.	Дневник практики
4	Проведение исследований: освоение методик исследования; проведение целевых экспериментов; обработка и анализ результатов.	Дневник практики
5	Подведение итогов: подготовка отчета по практике; выступление с результатами работы.	Дневник практики. Отчет по практике

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

## 6. Фонд оценочных средств

### 6.1 Оценка выполнения составляющих практики

№ п/п	Составляющая практики, подлежащая оцениванию	Компетенция (индикатор)	Оценка (баллы)*
1	Формулировка темы исследования, целей, задач, актуальности и значимости исследования.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3)	
2	Анализ литературных данных по теме исследования.	ПК-3 (ПК-3.1, ПК-3.2)	
3	Составление плана исследования, выбор объектов и методов исследования.	УК-6 (УК-6.1) ПК-1 (ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4) ПК-4 (ПК-4.1) ПК-5 (ПК-5.1)	
4	Проведение исследований в соответствии с составленным планом, обработка результатов.	УК-8 (УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4) ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4)	
5	Владение применяемыми методами исследования.	ПК-2 (ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4)	
6	Анализ полученных результатов, представление отчета.	УК-1 (УК-1.3)	

\* 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 14 до 18 баллов;

– «хорошо» выставляется при набранной сумме баллов от 10 до 13 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 руководителя практики;

– не проявил самостоятельности, не обнаружил сформированных базовых навыков; допустил грубые нарушения программы и графика практики;

– не представил весь перечень отчетной документации 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);
- предоставление отчета не в срок или с существенными ошибками;
- низкий уровень инициативы и самостоятельности при формулировке темы, 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;
- низкий уровень владения экспериментальными методами исследования, проведение исследований с использованием современных методов при помощи квалифицированного специалиста;
- способность представить результаты работы в виде отчета при существенном участии научного руководителя, низкий уровень аргументации сделанных выводов при участии в дискуссии.

**Продвинутый уровень** (общие характеристики):

- выполнение программы практики, наличие незначительных замечаний (подтверждается характеристикой научного руководителя);
- предоставление отчета в срок с незначительными ошибками;
- достаточный уровень инициативы и самостоятельности при формулировке темы, 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 экспериментальными методами исследования, проведение исследований с использованием современных методов под контролем квалифицированного специалиста;

– способность самостоятельно представить результаты работы в виде отчета, 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);
- предоставление отчета в срок без ошибок;
- высокий уровень инициативы и самостоятельности при формулировке темы, 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 экспериментальными методами исследования, самостоятельное проведение исследований с использованием современных методов;
- способность самостоятельно представить результаты работы в виде отчета, 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. Общие требования к проведению химического эксперимента. Ведение лабораторного журнала.
6. Методы обработки результатов химического эксперимента (аналитические, графические, статистические).
7. Требования к отчетности и оформлению результатов исследований.
8. Структура научного доклада, требования к оформлению презентации.

**6.5 Примерные тестовые задания для проверки сформированности компетенций**

1. Выберите наиболее типичную последовательность выполнения этапов научно-исследовательской работы (расположите представленные этапы в правильном порядке):
  - а) анализ результатов эксперимента
  - б) подготовка отчета по работе
  - в) постановка задачи
  - г) анализ литературных данных
  - д) проведение экспериментальных исследований
  - е) выбор объектов и методов исследования
2. Целью научно-исследовательской работы является:
  - а) проведение экспериментальных исследований по определенной тематике
  - б) получение новых или углубление уже имеющихся научных знаний и достижений в определенной области
  - в) анализ известных литературных данных по теме исследования

3. Главной формой публичного представления результатов научных исследований является:

- а) выступление на конференции
- б) отчет по научно-исследовательской работе
- в) научные статьи в рецензируемых журналах
- г) публикация на персональной странице в сети Интернет

4. Выберите метод анализа, предназначенный для качественного и количественного определения стабильных радикалов:

- а) ИК-спектроскопия
- б) ЭПР-спектроскопия
- в) УФ-спектроскопия
- г) газовая хроматография

5. При нитровании толуола замещение протекает параллельно в орто- и пара-положения. Чем являются продукты данной реакции по отношению друг к другу?

- а) гомологами
- б) изомерами
- в) таутомерами
- г) конформерами

6. Отличие результата измерения от истинного значения измеряемой величины называется \_\_\_\_\_.

7. Количественной характеристикой разброса экспериментальных данных, которая характеризует качество эксперимента является \_\_\_\_\_.

8. Элементы структуры научного исследования:

- а) информационное обеспечение, организационное обеспечение, получение первичных данных, инновации;
- б) управление, информационное обеспечение, организационное обеспечение, обработка первичных данных, инновации;
- в) управление, информационное обеспечение, организационное обеспечение, получение первичных данных, обработка первичных данных, инновации.

9. Структура научной публикации:

- а) Актуальность, результаты и обсуждение.
- б) История тематики, методика эксперимента, результаты и обсуждение, заключение.
- в) Актуальность, методика эксперимента, результаты и обсуждение, заключение.

Фонды оценочных средств предусматривают проверку индикаторов достижения компетенций.

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

### **а) основная литература**

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

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. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Химиздат, 2007. – 943 с. [http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=380991&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=380991&cat_cd=YARSU)
5. Бегунов Р.С., Валяева А.Н. Химические реакторы в промышленности: метод. указ. – Ярославль: ЯрГУ, 2011. – 54 с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20110314.pdf>

#### **б) дополнительная литература**

1. Реутов О.А. Органическая химия: учебник для вузов: в 4 ч / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин; М-во образования РФ.Ч. 1. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 567 с. [http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=642957&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=642957&cat_cd=YARSU)
2. Реутов О.А. Органическая химия: учебник для вузов: в 4 ч / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин; М-во образования РФ.Ч. 2. – 3-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 623 с. [http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=643328&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=643328&cat_cd=YARSU)
3. Лабораторный практикум по общей химической технологии: учеб. пособие для вузов. / под общ. ред. В. С. Бескова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 279 с. [http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_card.php?rec\\_id=946562&cat\\_cd=YARSU](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_card.php?rec_id=946562&cat_cd=YARSU)
4. Ганжа В.В., Котов А.Д., Орлов В.Ю. Органическая химия: метод. указания к проведению лабораторных работ / Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль, 2009. – 71 с. <http://www.lib.uniyar.ac.ru/edocs/iuni/20090307.pdf>

#### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ [http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/library>
3. «Электронная библиотека Юрайт» <http://urait.ru>
4. 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 электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Для успешного прохождения 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.

Обучение проводится как:

- классическое лекционное обучение;
- обучение с помощью аудиовизуальных технических средств;
- обучение с помощью учебной книги;
- компьютерное обучение;
- обучение, с использованием имеющегося программного обеспечения:
  - для ИК-спектроскопии – набор программ PerkinElmerApplications;
  - для обработки ИК-спектров – программа Spectrum;
  - для определения функциональных групп в ИК-спектрах – программа SearchPlus;
  - для квантово-химического моделирования – программы Morac2016 (полуэмпирические методы) и Firefly/Gamess (для неэмпирических методов);
  - для получения изображений поверхности веществ на сканирующем электронном микроскопе – программа FemToScanonline.

Электронный учебный курс «Научно-исследовательская работа» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены типовые задания для практики;
- представлены дополнительные материалы;
- представлен список рекомендуемой учебной литературы;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и руководителем 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.uni-yar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uni-yar.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.


Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (ноутбук и/или персональный компьютер, мультимедиа-проектор, настенный проекционный экран).

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 кафедры  
органической и биологической химии, д.х.н.

  
\_\_\_\_\_ В.Ю. Орлов



## 1. Памятка студенту

Научно-исследовательская работа направлена на формирование у обучающихся компетенций профессионального исследователя, закрепление полученных ранее и приобретение новых знаний и опыта научно-исследовательской работы в процессе разработки темы, предложенной научным руководителем, и обработки полученных результатов с использованием современных источников информации и информационных технологий.

При прохождении 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 прохождения повторного инструктажа 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 научным руководителем;
- представить дневник и отчет научному руководителю и получить от него заключение в дневнике и отчете (с оценкой работы), заверенные подписью.

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

## 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.

---





**Приложение 2**  
**Титульный лист отчета**

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

**ОТЧЕТ**  
**по научно-исследовательской работе**

Студент группы \_\_\_\_\_

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

Научный руководитель

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

Ярославль 20\_\_ г.