

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Научно-исследовательская работа (получение первичных  
навыков научно-исследовательской работы)**

---

Разработчик (и):

Михнюк О.В.  
ФИО

Старший преподаватель  
должность

Кожухова Е.В.  
ФИО

Старший преподаватель  
должность

Утверждено на заседании кафедры  
микробиологии и биохимии  
наименование кафедры

протокол № 10 от 26.03.2024 г.

Заведующий кафедрой микробиологии и  
биохимии



подпись

Макаревич Е.В.  
ФИО

## Пояснительная записка

### 1. Общие сведения

Вид практики: учебная

Тип практики: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Способ организации практики (*при наличии*): стационарная

Форма проведения: концентрированная

Объем практики 6 з. е.

Продолжительность практики 4 недель(и) в соответствии с утверждённым календарным учебным графиком.

**2. Результаты обучения по практике, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой**

Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><b>ПК-1</b> Способен применять в профессиональной деятельности базовые биологические знания, выбирать методы изучения биологических объектов и среды их обитания, а так же проводить анализ и обобщение результатов исследований отечественного и международного опыта</p>	<p><b>ИД-8</b><sub>ПК-1</sub> Использует методы биотестирования в биодиагностике и экологическом контроле водных и наземных экосистем</p> <p><b>ИД-11</b><sub>ПК1</sub> Проводит мероприятия по техническому обеспечению экспериментальных работ в соответствии с требованиями нормативных документов, определяющих организацию и технику безопасности работ</p> <p><b>ИД-12</b><sub>ПК1</sub> Ведет информационный поиск: упорядочивает, систематизирует, структурирует полученную информацию, а также владеет культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме, а также применяет на практике приемы составления отчетов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в лабораториях;</li> <li>- алгоритм подготовки лабораторной посуды и необходимых инструментов в зависимости от целей использования;</li> <li>- требования к процедуре приготовления реактивов и растворов;</li> <li>- основные методы выделения, качественного и количественного определения различных групп соединений из сырья, готовой продукции, природных объектов;</li> <li>- устройство и принципы работы лабораторного оборудования, используемого для выполнения лабораторных и экспериментальных работ;</li> <li>- алгоритм информационного поиска необходимой научной и технической литературы; основные принципы систематизации найденной и полученной лично научно-технической информации; правила составления отчётов по результатам проведенных экспериментов;</li> <li>- основные методы в области мониторинга окружающей среды, а именно биодиагностики, биотестирования, экологического контроля водных и наземных экосистем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать по назначению нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ в лабораториях;</li> <li>- подготавливать лабораторную посуду и необходимые для выполнения работы инструменты;</li> <li>- готовить согласно инструкции реактивы и растворы;</li> <li>- обосновано выбирать и применять лабораторные методы выделения, качественного и количественного определения различных групп соединений из сырья, готовой продукции, природных объектов;</li> <li>- вести информационный поиск научно-технической</li> </ul>

		<p>литературы: упорядочивать, систематизировать, структурировать полученную в ходе поиска или лично информацию; эффективно проводить библиографическое исследование и грамотно формировать библиографические списки по заданной теме; составлять отчеты по результатам проведенных экспериментов;</p> <p>- использовать на практике методы биодиагностики, биотестирования и экологического контроля водных и наземных экосистем.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками работы с нормативными документами, регламентирующими организацию и технику безопасности работ в лабораториях;</p> <p>- навыками подготовки лабораторной посуды и необходимых инструментов в зависимости от целей исследования;</p> <p>- навыками выделения, качественного и количественного определения различных групп соединений из сырья, готовой продукции, природных объектов;</p> <p>- навыками эксплуатации лабораторного оборудования при выполнении лабораторных и экспериментальных работ;</p> <p>- навыками работы в области информационного поиска необходимой научно-технической литературы; осуществления исследовательских экспериментов: культурой библиографических исследований и формирования библиографических списков по заданной теме; составления отчетов по результатам проведенных экспериментов;</p> <p>- навыками применения в зависимости от поставленных целей и задач методов мониторинга окружающей среды.</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен проводить сбор и обработку биологических материалов, в том числе интерпретировать результаты биологического, физико-химического и инструментального анализа</p>	<p><b>ИД-7<sub>ПК2</sub></b> Составляет план и выбирает методы для решения поставленных задач исследования, проводит наблюдения, измерения, эксперименты и составляет их описание, а также отчет по результатам проведенных экспериментов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- современные методы обработки, анализа, систематизации, интерпретации информации, а также представления результатов лабораторных и экспериментальных работ.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- применять современные методы обработки, анализа информации и представлять результаты изучения биологических объектов в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- навыками осуществлять научно-исследовательскую работу с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;</p> <p>- навыками представления результатов исследований в виде отчетов.</p>

### 3. Содержание практики

№ п/п	Этапы практики	Содержание этапа практики. Виды работ на практике
1	2	3
1	Подготовительный	Тема 1. Техника безопасности и порядок прохождения практики. Инструктаж по технике безопасности при работе в лабораториях: общие требования безопасности, требования безопасности перед началом работ, во время работы, по окончании работы.

		<p>Тема 2. Устройство биохимической лаборатории. Требования к помещениям лаборатории, расположение и оснащение помещений. Расположение оборудования и лабораторной мебели в лаборатории. Подготовка лабораторных помещений к работе. Устройство и особенности вентиляционных систем.</p>
2	Основной (в т. ч. исследовательский)	<p>Тема 3. Организация рабочего места лаборанта. Средства индивидуальной защиты (виды, техника применения, уход, очистка, дезинфекция).</p> <p>Тема 4. Основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые в лабораторной практике: виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка, техническое обслуживание и контроль, хранение. Подготовка лабораторной посуды и других материалов к выполнению исследований.</p> <p>Тема 5. Основные химические реактивы и растворы, используемые в лабораторной практике: классификация, маркировка, использование, контроль и хранение. Растворы. Основные понятия о растворах, классификация растворов, технология и порядок приготовления химических растворов. Измерение рН растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Решение задач.</p> <p>Тема 6. Основная аппаратура и оборудование биохимических лабораторий: фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, флюорат, весы, рН-метр и др. (назначение прибора, техническое описание, устройство и работа прибора, методы и режимы измерения, очистка, дезинфекция, техническое обслуживание).</p> <p>Тема 7. Методология проведения лабораторных исследований по заданной тематике.</p> <p>Тема 7.1. Количественный химический анализ сырья, готовой продукции и объектов окружающей среды. Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение работы. Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов. Обработка полученных в ходе исследования результатов. Оформление выводов, обсуждение результатов, заключение, отчёта по проделанной работе.</p> <p>Тема 7.2. Определение массовой концентрации растворенного кислорода в природных водах, БПК<sub>5</sub>.</p> <p>Тема 7.3. Фотометрические методы исследования. Лабораторное оборудование. Построение градуированного графика. Фотометрические методы определения концентрации вещества в растворах. Определение массовой концентрации нитрат-ионов, нитрит-ионов и др. в природных водах.</p> <p>Тема 7.4. Химико-аналитические методы исследований дезинфекционных средств. Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах.</p> <p>Тема 8. Биотестирование в экологическом мониторинге: понятие, разновидности, основные методы, условия успешного проведения, тест-системы и тест-объекты, тест-реакции и тест-критерии. Биотестирование проб воды с помощью микроводорослей (альготестирование) и высших растений. Определение токсичности воды по изменению оптической плотности культуры хлореллы и проращиванию семян. Математическая обработка результатов.</p> <p>Тема 9. Организация и структура предприятий и организаций в сфере будущей профессиональной деятельности.</p>
3	Заключительный	<p>Тема 10. Составление библиографических списков по заданной теме. Составление аннотаций найденных источников.</p> <p>Тема 11. Составление отчётности по практике.</p> <p>Тема 12. Защита отчёта по практике.</p>

#### 4. Формы отчетности по практике

Обязательной формой отчетности является отчёт по практике, включающий индивидуальное задание и рабочий график (план) проведения практики.

Иные отчётные материалы определяются локальными нормативными актами о практике обучающихся ФГАОУ ВО «МАУ».

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения практики**

- форма отчёта, включающая рабочий график (план) проведения практики и индивидуальное задание, представлена в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по практике и методические материалы представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

### **6. Фонд оценочных средств по практике**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций и индикаторов их достижения, формируемых при прохождении практики;
- перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации;
- критерии оценивания выполненной работы.
- форма отчёта, включающая рабочий график (план) проведения практики и индивидуальное задание.

### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)**

#### **Основная литература:**

1. Северин, Е. С. Биохимия : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html>

2. Емельянов, В. В. Биохимия : учебное пособие / В. В. Емельянов, Н. Е. Максимова, Н. Н. Мочульская. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-7996-1893-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68228.html>

3. Шкуратова, Е. Б. Основы лабораторного дела [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям 06.03.01 и 06.04.01 "Биология" / Е. Б. Шкуратова, О. В. Михнюк, С. И. Овчинникова; Федер. агентство по рыболовству, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,89 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2016. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - [http://elib.mstu.edu.ru/2016/U\\_16\\_30.pdf](http://elib.mstu.edu.ru/2016/U_16_30.pdf). - Имеется печ. аналог 2016 г.

4. Нагибина, И. Ю. Оценка, контроль и прогнозирование изменений состояния окружающей среды: учебное пособие: [16+] / И. Ю. Нагибина, Е. О. Реховская; Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 148 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682317>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3072-9. – Текст : электронный.

5. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: практикум: [16+] / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2020. – 135 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684955>. – Библиогр.: с. 122-128. – ISBN 978-5-8353-2659-4. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная литература:**

6. Алехина, Г.П. Учебно-полевая практика по экологии: учебное пособие / Г.П. Алехина, С.В. Хардикова; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 106 с. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1369-4; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438952>

### **8. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Государственная система правовой информации – официальный интернет-портал правовой информации – URL: <http://pravo.gov.ru>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>

3. Информационно-справочная система ИСС «Консультант плюс» – <http://www.consultant.ru/>

4. <https://lib.masu.edu.ru> - Электронный каталог библиотеки МАУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки.

5. ЭБС «IPRbooks» – <http://iprbookshop.ru>

6. ЭБС «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>

7. Электронная база данных ЭБД «EBSCO» – <http://search.ebscohost.com/>

8. «SLOVARI.RU. ПОИСК ПО СЛОВАРЯМ» (открытый доступ) – <http://www.slovari.ru/>

9. «СЛОВАРИ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ НА АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

### **9. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1) Офисный пакет Microsoft Office 2007

2) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader

### **10. Обеспечение прохождения практики для лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Для лиц с ОВЗ и инвалидностью форма проведения практики устанавливается образовательной организацией с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (по их заявлению). По решению образовательной организации для маломобильных категорий обучающихся некоторые виды/типы практики могут осуществляться дистанционно. При определении мест прохождения учебной и производственной практики обучающимся учитываются рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, где прописаны рекомендуемые условия и виды труда.

### **11. Материально-техническое обеспечение практики**

Материально-техническая база МАУ для проведения практики соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, а также требованиям

техники безопасности, представлена в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
  - помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;
  - лабораторию(и), оснащённую(ые) лабораторным оборудованием.
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 12. Распределение трудоёмкости по видам учебной деятельности в соответствии с учебным планом

Вид учебной деятельности	Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по формам обучения	
	Очная	
	Семестр	Всего часов
	4	
Лабораторные работы	108	108
Самостоятельная работа	108	108
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
/из них в форме практической подготовки	108	108
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля		
Экзамен	-	
Зачёт/зачёт с оценкой	-/+	

### Перечень практических работ по формам обучения

№ п/п	Темы практических работ
	Очная
1	ПР 1. Техника безопасности и особенности работы в лаборатории.
2	ПР 2. Устройство лаборатории биохимии. Требования к помещениям лаборатории, расположение, оснащение помещений.
3	ПР 3. Организация рабочего места лаборанта. Средства индивидуальной защиты (виды, техника применения, уход, очистка, дезинфекция).
4	ПР 4. Применение дезинфицирующих средств в комплексе асептических, септических и дезинфицирующих мероприятий. Алгоритм подготовки лабораторных помещений к работе с использованием СИЗ и дезрастворов.
5	ПР 5. Основная лабораторная посуда и инструментарий, используемые в лабораторной практике: виды, классификация, обозначения (маркировка), использование, очистка, дезинфекция/нейтрализация, мойка, сушка, техническое обслуживание и контроль, хранение. Подготовка лабораторной посуды и других материалов к выполнению исследований.
6	ПР 6. Основные химические реактивы и растворы, используемые в лабораторной практике: классификация, маркировка, использование, контроль и хранение.
7	ПР 7. Растворы. Основные понятия о растворах, классификация растворов, технология и

	порядок приготовления химических растворов. Измерение рН растворов. Приготовление растворов заданной концентрации. Решение задач.
8	ПР 8. Основная аппаратура и оборудование биохимических лабораторий: фотоэлектроколориметр, спектрофотометр, флюорат, весы, рН-метр и др. (назначение прибора, техническое описание, устройство и работа прибора, методы и режимы измерения, очистка, дезинфекция, техническое обслуживание).
9	ПР 9. Методология проведения лабораторных исследований по заданной тематике. Работа с литературными источниками, выбор объекта исследования, составление плана работы, техническое обеспечение работы.
10	ПР 10. Отбор проб, транспортировка, хранение, пробоподготовка, исследование, хранение проб после исследования, сохранение, уничтожение проб и лабораторных исследуемых образцов. Обработка полученных в ходе исследования результатов.
11	ПР 11. Определение количественного содержания активных веществ (активного хлора) в дезинфицирующих средствах.
12	ПР 12. Определение массовой концентрации растворенного кислорода, БПК в природных водах.
13	ПР 13. Определение массовой концентрации веществ (нитрат-ионов, нитрит-ионов или др.) в природных водах.
14	ПР 14. Определение токсичности воды по изменению оптической плотности культуры хлореллы и проращиванию семян.