

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»**

Биологический факультет

СОГЛАСОВАНО

заведующий кафедрой  
д.б.н. проф. Коннова С. А.

  
"06" 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМС факультета  
д.б.н. доцент Юдакова О.И.

  
"06" 06 2023 г.



**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности  
**«Научно-исследовательская практика»**

Направление подготовки бакалавриата  
06.03.01 - Биология

Профиль подготовки бакалавриата  
Биохимия и физиология процессов адаптации

Квалификация  
*Бакалавр*

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2023

## Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Виды заданий и оценочных средств
<p><b>УК-1:</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.  <b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  <b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  <b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.  <b>5.1_Б.УК-1.</b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы планирования и проведения научных экспериментов;</li> <li>- принципы и методы анализа полученных экспериментальных данных, составления научных отчетов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать различные подходы к решению поставленной задачи, аргументированно выбирать оптимальный вариант;</li> <li>- пользоваться современными методами обработки и анализа экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска и анализа научной литературы.</li> </ul>	<p>– Составление плана экспериментальных работ</p> <p>– -//-</p> <p>– Составление краткого обзора литературы.</p>
<p><b>УК-2:</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p><b>1.1_Б.УК-2.</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.  <b>2.1_Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.  <b>3.1_Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время  <b>4.1_Б.УК-2.</b> Публично представляет результаты решения конкретной задачи</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действующие правовые нормы и правила их соблюдения при планировании научно-исследовательской работы.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять поставленную задачу в установленные сроки;</li> <li>- выбирать оптимальное решение для достижения качественного результата.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками публичного выступления и защиты полученных результатов.</li> </ul>	<p>– Составление плана экспериментальных работ</p> <p>– Лабораторный журнал</p> <p>– Письменный отчет о прохождении практики</p> <p>– Защита отчета</p>

<p><b>УК-3:</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>проекта.</p> <p><b>1.1_Б.УК-3.</b> Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде.</p> <p><b>2.1_Б.УК-3.</b> Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает/взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.).</p> <p><b>3.1_Б.УК-3.</b> Предвидит результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p><b>4.1_Б.УК-3.</b> Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды.</p>	<p><b>Знать:</b> - правила поведения в исследовательской группе.</p> <p><b>Уметь:</b> - планировать свою работу с учетом интересов всех участников коллектива.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками корректного ведения научных дискуссий.</p>	<p>– Выполнение НИР</p> <p>– -//-</p> <p>– Защита отчета</p>
<p><b>ПК-1</b> Способен применять знания о разнообразии и структурно-функциональной организации биологических объектов, выбирать и использовать основные методы исследования для решения профессиональных задач в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-1</b> Демонстрирует базовые представления о разнообразии и структурно-функциональной организации биологических объектов;</p> <p><b>2.1_Б.ПК-1</b> Демонстрирует знания строения, организации и работы всех систем жизнеобеспечения человека и животных на всех уровнях их организации; регуляторных механизмов, обеспечивающих гомеостаз живых систем, принципов системной организации, дифференциации и интеграции функций организма</p> <p><b>3.1_Б.ПК-1</b> Демонстрирует</p>	<p><b>Знать:</b> - особенности структурной и функциональной организации биологических объектов; - механизмы регуляции гомеостаза живых систем; - основные достижения в области современной биохимии, биофизики, физиологии, иммунологии.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять полученные теоретические знания на практике; - выбирать оптимальные методы исследования для решения поставленных задач в области</p>	<p>– Составление краткого обзора литературы</p> <p>– Выполнение НИР, оформление рабочего журнала</p>

<p>лекарственных средств</p>	<p>знания теоретических основ, достижений и проблем современной биохимии, молекулярной биологии, иммунологии, радиобиологии; молекулярные аспекты интеграции метаболизма, физиологии и экспериментальной фармакологии</p> <p><b>4.1_Б.ПК-1</b> Участвует в работах с использованием живых организмов и биологических систем различных уровней организации в биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии</p> <p><b>5.1_Б.ПК-1</b> Применяет навыки разработки и осуществления экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий.</p>	<p>биомедицины, экологии, биотехнологии.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования и организации экспериментов в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях лекарственных средств;</li> <li>- базовыми навыками разработки и применения природоохранных технологий.</li> </ul>	<p>– Выполнение НИР, оформление рабочего журнала</p>
<p><b>ПК-2:</b> Способен использовать знание закономерностей развития экосистем и современные методы биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии для осуществления мероприятий по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов и среды их обитания</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-2</b> Демонстрирует знание экологического законодательства Российской Федерации, нормативных и методических материалов по охране окружающей среды и рациональному использованию природных биоресурсов</p> <p><b>2.1_Б.ПК-2</b> Следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы, имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану здоровья человека;</p> <p><b>3.1_Б.ПК-2</b> Демонстрирует знания методов исследования экосистем и оценки их состояния и участвует в разработке процедур мониторинга в местах проведения исследований и осуществляет работы по мониторингу и охране окружающей среды и здоровья человека,</p> <p><b>4.1_Б.ПК-2</b> Разрабатывает,</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основные положения экологического законодательства РФ.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать и проводить научные эксперименты с учетом этических и правовых норм.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовыми навыками анализа научно-технической литературы для разработки и реализации проектов в области биологии, биомедицины, экологии.</li> </ul>	<p>– -//-</p> <p>– -//-</p> <p>– Составление краткого обзора литературы</p>

	<p>анализирует и реализует проекты по оценке, мониторингу и восстановлению нарушенных экосистем (покомпонентно и для всей системы в целом), в том числе с применением биотехнологических методов.</p> <p><b>5.1_Б.ПК-2</b> Использует приобретенные знания и навыки для решения задач медицинской биохимии и биологического контроля окружающей среды</p>		
<p><b>ПК-3:</b> Способен использовать современные аппаратуру, лабораторное и полевое оборудование для выполнения научно-исследовательских работ в биологии, биомедицине, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях лекарственных средств</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-3</b> Демонстрирует знания методов фармацевтического анализа вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-3</b> Применяет навыки современных полевых и лабораторных методов и технологий при проведении научно-исследовательской работы для решения задач медицинской биохимии, биотехнологии, биохимии растений, животных и микроорганизмов, а также биологического контроля окружающей среды.</p> <p><b>3.1_Б.ПК-3</b> Применяет знания и методы анатомических, морфологических, гистологических, биохимических исследований на организменном, органном и тканевом уровнях в целях решения физиологических задач.</p> <p><b>4.1_Б.ПК-3</b> Применяет знания и методы биотехнологии для решения проблем охраны живой природы в соответствии с особенностями и потребностями региона.</p> <p><b>5.1_Б.ПК-3</b> Использует современные методики и широкий спектр аналитических методов биоорганической и биологической химии в</p>	<p><b>Знать:</b> - теоретические основы современных биохимических, биофизических, физиологических, иммунологических методов.</p> <p><b>Уметь:</b> - грамотно применять современные экспериментальные методы при проведении научно-исследовательской работы в биологии, биомедицине и экологии.</p> <p><b>Владеть:</b> - базовыми навыками использования современного лабораторного оборудования и инновационных технологий; - навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.</p>	<p>– Подготовка раздела «Материалы и методы»</p> <p>– Выполнение НИР, оформление рабочего журнала</p> <p>– -//-</p>

	<p>фундаментальной научно-исследовательской и прикладной деятельности для оценки качества и безопасности продуктов биотехнологического и биомедицинского производств.</p> <p><b>6.1_Б.ПК-3</b> Обладает способностью исследовать факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов с применением высокотехнологичных методов и инновационных технологий.</p>		
<p><b>ПК-4:</b> Способен применять в профессиональной деятельности знания биологии, биомедицины, биотехнологии, экологии и доклинических исследованиях лекарственных средств.</p>	<p><b>1.1_Б.ПК-4</b> Демонстрирует знания о методах оценки воздействия антропогенной деятельности на структуру и функционирование экосистем разного ранга.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-4</b> Демонстрирует теоретические и прикладные знания основ современной структурной и динамической биохимии разных классов биомолекул, молекулярных механизмов ферментативного катализа, регуляции метаболизма, основ клеточной биоэнергетики.</p> <p><b>3.1_Б.ПК-4</b> Демонстрирует современные знания о развитии патологических процессов в организме живых объектов, функция и механизмах работы иммунной защиты организма, о возможностях фармакологической коррекции патологических состояний.</p> <p><b>4.1_Б.ПК-4</b> Правильно интерпретирует требования биомедицинских производств при организации естественнонаучных исследований, излагаемые в нормативных документах</p> <p><b>5.1_Б.ПК-4</b> Участвует в разработке планов и протоколов доклинических исследований, в оценке данных о свойствах испытуемых объектов (лекарственных средств) и их безопасности для</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов;</li> <li>- основные механизмы интеграции метаболизма живых организмов разного уровня организации;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и выделять наиболее важные факторы, воздействующие на организм и способные приводить к развитию патологических процессов;</li> <li>- планировать эксперимент с учетом актуальных задач биомедицины, экологии, биотехнологии, а также требований биомедицинских производств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и планирования научных экспериментов, составления протоколов исследования;</li> <li>- проводить статистическую обработку экспериментальных данных;</li> <li>- с учетом современных теоретических знаний анализировать и критически оценивать полученные результаты.</li> </ul>	<p>– Подготовка краткого обзора литературы</p>
			<p>– Подготовка отчета о прохождении практики,</p> <p>– Оформление рабочего журнала</p>
			<p>– -//-</p>

	<p>здоровья людей и окружающей среды, в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья</p> <p><b>6.1_Б.ПК-4</b> Разрабатывает тест-системы и протоколы проведения мониторинга потенциально опасных биообъектов при составлении прогнозных оценок влияния хозяйственной деятельности человека на состояние окружающей среды с применением природоохранных технологий.</p>		
--	---	--	--

## *Показатели оценивания планируемых результатов обучения*

Семес тр	Шкала оценивания	
	Не зачтено	Зачтено
7 семес тр	<p><b>Не знает или допускает грубые ошибки</b> при объяснении принципов планирования и проведения научных экспериментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципов и методов анализа полученных экспериментальных данных, составления научных отчетов,</li> <li>- теоретических основ современных биохимических, биофизических, физиологических, иммунологических методов,</li> <li>- структур и функций биополимеров, их компонентов и комплексов;</li> <li>- основных механизмов интеграции метаболизма живых организмов разного уровня организации,</li> <li>- особенностей структурной и функциональной организации биологических объектов;</li> <li>- механизмов регуляции гомеостаза живых систем;</li> <li>- основных достижений в области современной биохимии, биофизики, физиологии, иммунологии.</li> </ul> <p><b>Не умеет</b> критически анализировать различные подходы к решению поставленной задачи, аргументированно выбирать оптимальный вариант;</p> <p>применять полученные теоретические знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные методы исследования для решения поставленных задач в области биомедицины, экологии, биотехнологии;</li> <li>- планировать и проводить научные эксперименты с учетом этических и правовых норм.</li> <li>- пользоваться современными методами обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- грамотно применять современные экспериментальные методы при проведении научно-исследовательской работы в биологии, биомедицине и экологии.</li> </ul> <p><b>Не владеет</b> навыками поиска и анализа научной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - навыками планирования и организации экспериментов в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии,</li> </ul>	<p><b>Знает</b> принципы планирования и проведения научных экспериментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы анализа полученных экспериментальных данных, составления научных отчетов,</li> <li>- теоретические основы современных биохимических, биофизических, физиологических, иммунологических методов,</li> <li>- структуру и функции биополимеров, их компонентов и комплексов;</li> <li>- основные механизмы интеграции метаболизма живых организмов разного уровня организации,</li> <li>- особенности структурной и функциональной организации биологических объектов;</li> <li>- механизмы регуляции гомеостаза живых систем;</li> <li>- основные достижения в области современной биохимии, биофизики, физиологии, иммунологии.</li> </ul> <p><b>Умеет</b> - выполнять поставленную задачу в установленные сроки;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически анализировать различные подходы к решению поставленной задачи, аргументированно выбирать оптимальный вариант;</li> <li>- применять полученные теоретические знания на практике;</li> <li>- выбирать оптимальные методы исследования для решения поставленных задач в области биомедицины, экологии, биотехнологии;</li> <li>- планировать и проводить научные эксперименты с учетом этических и правовых норм.</li> <li>- пользоваться современными методами обработки и анализа экспериментальных данных;</li> <li>- грамотно применять современные экспериментальные методы при проведении научно-исследовательской работы в биологии, биомедицине и экологии.</li> </ul> <p><b>Владеет</b> навыками поиска и анализа научной литературы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - навыками планирования и организации экспериментов в области биологии, биомедицины, биотехнологии и экологии, доклинических исследованиях лекарственных средств;</li> <li>- - базовыми навыками использования современного лабораторного оборудования и инновационных технологий;</li> <li>- навыками самостоятельной научно-исследовательской работы;</li> </ul>



<p>доклинических исследованиях лекарственных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- базовыми навыками использования современного лабораторного оборудования и инновационных технологий;</li><li>- навыками самостоятельной научно-исследовательской работы.</li></ul>	<p>- навыками корректного ведения научной дискуссии..</p>
---	---

## *Оценочные средства*

### **1.1 Задания для текущего контроля**

#### **1) Задания для оценки «ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4»:**

*Методические указания.*

Текущий контроль осуществляется путем собеседования по выбору методов экспериментальных исследований по теме практики. Обязательно проводится инструктаж по технике безопасности. Тематика экспериментальных работ определяется научным руководителем отдельно для каждого студента в соответствии с темой НИР, в рамках которой будет выполняться его выпускная квалификационная работа.

Во время практики студенты осуществляют сбор материала в ходе теоретической и экспериментальной работы в соответствии со спецификой исследования. Все первичные данные фиксируются в рабочем журнале, проверка которого осуществляется научным руководителем. Рабочий журнал должен содержать ежедневные записи о проделанной работе, в том числе:

- план экспериментов;
- необходимые расчеты;
- наблюдения и результаты, зафиксированные в ходе выполнения работы;
- необходимые справочные материалы.

Все полученные экспериментальные данные подвергаются статистической обработке.

Во время практики студенты также работают с научной литературой по теме НИР и готовят небольшой обзор литературы, который затем используют при подготовке к защите отчета. На основании проведенного анализа литературных источников они формулируют актуальность и новизну проводимых исследований, а также описывают используемые методы.

Таким образом в рамках практической подготовки у студентов происходит формирование базовых навыков планирования и организации научных экспериментов, проведения лабораторных исследований, статистической обработки и анализа полученных результатов, оформления и представления отчета по проведенной работе.

### **1.2 Промежуточная аттестация**

*Методические указания.*

По итогам практики студент предоставляет своему научному руководителю на проверку письменный отчет, в котором содержатся данные обо всех сделанных за период практики наблюдениях, измерениях, расчетах. Отчет предоставляется в конце практики и защищается на заседании кафедры. Студент готовит доклад, подбирает иллюстративный материал и составляет мультимедийную презентацию.

*Критерии оценивания.* Во время зачета студент должен представить доклад и иллюстративный материал по результатам выполненной НИР. Доклад должен включать следующие разделы: актуальность, цель, задачи эксперимента; материалы и методы; полученные результаты (включая полученные данные, графики, статистическую обработку и т.п.) и их анализ, заключение и выводы.

Преподаватели кафедры вправе задавать дополнительные вопросы по теме исследования. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания принципов структурно-функциональной организации важнейших компонентов живой материи, основных метаболических процессов, иметь представление о процессах и реакциях, лежащих в основе использованных методов исследования. Также оценивается умение

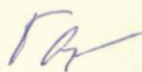
анализировать полученные результаты экспериментов и сравнивать их с данными современной научной литературы.

Полнота ответов определяется показателями оценивания результатов обучения.

Подготовленный письменный отчет с выставленной оценкой выкладывается в портфолио студента. Если практика проводилась на базе профильных организаций, то к отчету прилагается отзыв научного консультанта.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры биохимии и биофизики (протокол № 14 от 06 июня 2023 года).

Автор:  
доцент, к.б.н.



А.А. Галицкая