

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Авторы-составители: **Есюнин Сергей Леонидович
Ефимик Виктор Евгеньевич
Крашенинников Андрей Борисович
Устинова Анастасия Леонидовна**

Программа учебной практики
ПРАКТИКУМ ПО МИКРОСКОПИИ И МИКРОТЕХНИКЕ
Код УМК 100362

Утверждено
Протокол №9
от «17» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **учебная**

Тип практики **учебно-ознакомительная практика**

Способ проведения практики **стационарная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика « Практикум по микроскопии и микротехнике » входит в обязательную часть Блока « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **04.03.01** Химия

направленность Биомедицинские технологии

Цель практики :

Цель дисциплины – получение знаний в области микротехники; навыков применения современных методов анатомирования животных с использованием современных приборов и оборудования.

Задачи практики :

1. Овладеть техникой биологического рисунка.
2. Овладеть навыком по изготовлению постоянных тотальных препаратов в различных средах.
3. Овладеть навыком анатомирования различных животных.
4. Приобрести знания об основах гистологической окраски.
5. Освоить методы электронной микроскопии.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Практикум по микроскопии и микротехнике** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.03.01 Химия (направленность : Биомедицинские технологии)

ОПК.4 Способен обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной деятельности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

Индикаторы

ОПК.4.1 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности

ПК.1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

Индикаторы

ПК.1.2 Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

В дисциплине «Микротехника» рассматриваются вопросы, связанные с современными методами анатомирования живых объектов с использованием современных приборов и оборудования, методами культивирования лабораторных животных, навыками биологического рисунка, методами изготовления постоянных и временных препаратов, гистологическими методами.

Направление подготовки	04.03.01 Химия (направленность: Биомедицинские технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	6
Объем практики (з.е.)	3
Объем практики (ак.час.)	108
Форма отчетности	Экзамен (6 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Техника биологического рисунка		
11	Значение рисунка биологических объектов в научной деятельности. Правила научного изображения живых объектов. Этапы создания рисунка. Техники изображения: штриховка и точкование.	Лаборатория кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии
Практикум по изготовлению постоянных тотальных препаратов в различных средах		
30	Что такое тотальные препараты. Принципы организации работы в учебной лаборатории. Техника безопасности при работе в учебной лаборатории. Виды и особенности фиксаторов. Основные принципы окраски и заключения целых объектов. Типы сред для заключения тотальных препаратов: недостатки и преимущества. Этапы обработки объектов для изготовления тотальных препаратов: фиксация, промывание, обезвоживание, окрашивание, заливка.	Лаборатория кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии
Практикум по анатомированию различных животных		
30	Значение анатомирования. Основные принципы анатомирования различных биологических объектов. Особенности анатомирования отдельных групп беспозвоночных.	Лаборатория кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии
Основы гистологической окраски		
16	Принципы организации работы в учебной гистологической лаборатории. Техника безопасности при работе в учебной гистологической лаборатории. Этапы обработки тканей для изготовления гистологических препаратов: фиксация, промывание, обезвоживание, пропитывание и заливка, изготовление срезов, наклеивание срезов на предметное стекло, окрашивание срезов.	Лаборатория кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Методы электронной и конфокальная микроскопии		
16	Метод электронной микроскопии. Основные виды электронной микроскопии: просвечивающая, растровая. Возможности электронной микроскопии и области ее применения. Правила подготовки объектов для работы. Метод конфокальной микроскопии. Принцип работы конфокального микроскопа.	Лаборатория кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии
Итоговый контроль		
5	Контроль знаний по основам гистологической окраски и методам электронной микроскопии.	Лаборатория кафедры зоологии беспозвоночных и водной экологии

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Микробиология. Рабочая тетрадь для лабораторно-практических занятий: практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров «Биология»/И. Б. Ившина [и др.].- Пермь:ПГНИУ,2022.-100.
2. Барыкина, И. П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы / И. П. Барыкина, Т. Д. Веселова, А. Г. Девятов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2004. — 312 с. — ISBN 5-211-06103-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/13046>

Дополнительная

1. Тюменцева, Е. Ю. Основы микробиологии : учебное пособие / Е. Ю. Тюменцева. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-1919-5, 978-5-93252-357-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/128975>
2. Прозина М. Н. Ботаническая микротехника:учебное пособие для государственных университетов/М. Н. Прозина.-Москва:Высшая школа,1960.-206.

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

Для проведения практики использование ресурсов сети «Интернет» не предусмотрено.

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Практикум по микроскопии и микротехнике** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для проведения практических занятий необходима Лаборатория Зоологии беспозвоночных, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по прохождению практики

Для понимания значения биологического рисунка в научной деятельности необходимо знать его преимущества по сравнению с фотографией. Для того, чтобы биологический рисунок имел эти преимущества необходимо соблюдать некоторые правила научного изображения живых объектов и на это нужно обратить особое внимание. Важно понимать последовательность этапов создания рисунка и уметь применять разнообразные техники изображения.

При изготовлении тотальных препаратов важно понимать основные принципы организации работы в учебной лаборатории, знать и применять правила по технике безопасности. При использовании фиксаторов, красителей, различных сред, важно знать их разнообразие, особенности, недостатки и преимущества. Особое внимание необходимо обратить на этапы обработки объектов для изготовления тотальных препаратов: фиксация, промывание, обезвоживание, окрашивание, заливка, что необходимо для правильного изготовления тотальных препаратов.

При анатомировании различных биологических объектов необходимо учитывать особенности анатомического строения отдельных групп беспозвоночных.

Применяя гистологическую окраску необходимо обратить внимание на последовательность этапов обработки тканей для изготовления гистологических препаратов: фиксация, промывание, обезвоживание, пропитывание и заливка, изготовление срезов, наклеивание срезов на предметное стекло, окрашивание срезов. Особое внимание требуют соблюдения правил по технике безопасности. В данном разделе необходимо обратить внимание на основные виды и возможности электронной микроскопии, а также на области ее применения. Правила подготовки объектов для работы важны для получения качественных снимков.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При определении места производственной практик для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

По запросу обучающихся с ОВЗ и инвалидностью для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений здоровья, а также с учетом профессии, характера труда, выполняемых инвалидом трудовых функций.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по практике для формирования компетенции.

Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.4

Способен обрабатывать, анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ в профессиональной деятельности с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.4.1 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований, наблюдений, измерений в профессиональной деятельности	Знать принципы обработки материала для гистологических исследований. Уметь готовить материал для изготовления гистологических препаратов в профессиональной деятельности. Владеть навыками анализа готовых гистологических препаратов.	<p>Неудовлетворительно</p> <p>Не знает принципы обработки материала для гистологических исследований. Не умеет готовить материал для изготовления гистологических препаратов в профессиональной деятельности. Не владеет навыками анализа готовых гистологических препаратов.</p> <p>Удовлетворительно</p> <p>Не полностью знает принципы обработки материала для гистологических исследований. не до конца умеет готовить материал для изготовления гистологических препаратов в профессиональной деятельности. Частично владеет навыками анализа готовых гистологических препаратов.</p> <p>Хорошо</p> <p>Знает принципы обработки материала для гистологических исследований. Умеет готовить материал для изготовления гистологических препаратов в профессиональной деятельности. Частично владеет навыками анализа готовых гистологических препаратов.</p> <p>Отлично</p> <p>Знает принципы обработки материала для гистологических исследований. Умеет готовить материал для изготовления гистологических препаратов в профессиональной деятельности. Владеет навыками анализа готовых гистологических препаратов.</p>

ПК.1

Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения научно-исследовательских задач в профессиональной области, поставленных специалистом более высокой квалификации

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.2 Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования</p>	<p>Знать методы анатомирования живых объектов (из набора имеющихся). Уметь использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеть навыками подготовки объектов исследования для анатомирования.</p>	<p>Неудовлетворительно Не знает методы анатомирования живых объектов (из набора имеющихся). Не умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Не владеет навыками подготовки объектов исследования для анатомирования.</p> <p>Удовлетворительно В целом знает методы анатомирования живых объектов (из набора имеющихся). Не до конца умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Не полностью владеет навыками подготовки объектов исследования для анатомирования.</p> <p>Хорошо Знает методы микроскопического изучения анатомирования живых объектов (из набора имеющихся). Умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Не полностью владеет навыками подготовки объектов исследования для анатомирования.</p> <p>Отлично Знает методы анатомирования живых объектов (из набора имеющихся). Умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владет навыками подготовки объектов исследования для анатомирования.</p>
<p>ПК.1.2 Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации,</p>	<p>Знать методы изготовления тотальных препаратов в различных средах. Уметь выбирать метод фиксации для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеть техникой подготовкой объектов исследования для</p>	<p>Неудовлетворительно Не знает методы изготовления тотальных препаратов в различных средах. Не умеет выбирать метод фиксации для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Не владеет техникой подготовкой объектов исследования для фиксации и техникой изготовления препаратов.</p>

<p>готовит объекты исследования</p>	<p>фиксации и техникой изготовления препаратов.</p>	<p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Не до конца знает методы изготовления тотальных препаратов в различных средах. Не полностью умеет выбирать метод фиксации для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Частично владеет техникой подготовкой объектов исследования для фиксации и техникой изготовления препаратов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает методы изготовления тотальных препаратов в различных средах. Умеет выбирать метод фиксации для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Частично владеет техникой подготовкой объектов исследования для фиксации и техникой изготовления препаратов.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает методы изготовления тотальных препаратов в различных средах. Умеет выбирать метод фиксации для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеет техникой подготовкой объектов исследования для фиксации и техникой изготовления препаратов.</p>
<p>ПК.1.2 Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования</p>	<p>Знать методы гистологической окраски животных в лабораторных условиях. Уметь использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеть навыком подготовки объектов исследования для гистологической окраски.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает методы гистологической окраски животных в лабораторных условиях. Не умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Не владеет навыком подготовки объектов исследования для гистологической окраски.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>В целом знает методы гистологической окраски животных в лабораторных условиях. Не до конца умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Частично владеет навыком подготовки объектов исследования для гистологической окраски.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает методы гистологической окраски животных в лабораторных условиях. Умеет</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Частично владеет навыком подготовки объектов исследования для гистологической окраски.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает методы гистологической окраски животных в лабораторных условиях. Умеет использовать их для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеет навыком подготовки объектов исследования для гистологической окраски.</p>
<p>ПК.1.2 Выбирает и использует технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации, готовит объекты исследования</p>	<p>Знать принципы работы электронного и конфокального микроскопов. Уметь выбирать метод микроскопии для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеть навыком подготовки объектов для исследования в электронном и конфокальном микроскопах.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает принципы работы электронного и конфокального микроскопов. Не умеет выбирать метод микроскопии для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Не владеет навыком подготовки объектов для исследования в электронном и конфокальном микроскопах.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Не полностью знает принципы работы электронного и конфокального микроскопов. Не до конца умеет выбирать метод микроскопии для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Частично владеет навыком подготовки объектов для исследования в электронном и конфокальном микроскопах.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает принципы работы электронного и конфокального микроскопов. Умеет выбирать метод микроскопии для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Частично владеет навыком подготовки объектов для исследования в электронном и конфокальном микроскопах.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает принципы работы электронного и конфокального микроскопов. Умеет выбирать метод микроскопии для решения задач НИР, поставленных специалистом более высокой квалификации. Владеет навыком подготовки объектов для</p>

		Отлично исследования в электронном и конфокальном микроскопах.
--	--	---

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад

Показатели оценивания

Не выполнение работ по созданию биологического рисунка, анатомированию биологических объектов, временных и постоянных препаратов.	Неудовлетворительно
Изготовление биологического рисунка с неточностями, проведение анатомирования биологических объектов с значительным нарушением целостности извлекаемых структур. Самостоятельное, без помощи преподавателя, последовательное изготовление тотальных и временных препаратов, в том числе гистологические, с значительным нарушением техники работы.	Удовлетворительно
Самостоятельное, без помощи преподавателя, изготовление биологического рисунка в соответствии с требованиями научного изображения биологических объектов и проведение анатомирования биологических объектов с незначительным нарушением целостности извлекаемых структур. Самостоятельное, без помощи преподавателя, последовательное изготовление тотальных и временных препаратов, в том числе гистологические, с незначительным нарушением техники работы.	Хорошо
Самостоятельное, без помощи преподавателя, изготовление биологического рисунка в соответствии с требованиями научного изображения биологических объектов и проведение анатомирования биологических объектов без нарушения целостности извлекаемых структур. Самостоятельное, без помощи преподавателя, последовательное изготовление качественных тотальных и временных препаратов, в том числе гистологические, на всех этапах работы.	Отлично