

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Александрович

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 16.06.2026 17:34:00

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab0

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета
д-р геогр наук проф. А.А. Лиховид

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптической и электронной микроскопии

Направление подготовки
Направленность (профиль)
Год начала обучения
Форма обучения
Реализуется в 1 семестре

06.04.01 Биология
Клеточные и генетические технологии
2026
очная

Разработано

доцент кафедры физико-химической
биологии и иммунологии
Мельченко Е.А.

Ставрополь, 2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области изучения сканирующей зондовой микроскопии, приобретение студентами практических навыков и умений работы в лаборатории, освоение современных методов микроскопических исследований, формирование исходных теоретических понятий, отражающих фундаментальные механизмы взаимодействий в биологических системах, подготовка высококвалифицированных специалистов для практического здравоохранения.

В процессе обучения решаются следующие задачи:

- формирование у студентов целостного представления о предмете;
- изучение исходных теоретических понятий, отражающих фундаментальные механизмы взаимодействий в биологических системах,
- приобретение знаний в области визуализации биологических и физических объектов;
- приобретение студентами практических навыков и умений работы в лаборатории, освоение современных методов микроскопических исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к дисциплинам обязательной части. Ее освоение проходит в 1 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-8 Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-8 использует современную вычислительную технику и биологические приборы для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности	P1 Воспитание всесторонне развитой личности P5 Способность взаимодействовать с членами рабочего коллектива и руководить ими

4. Объем учебной дисциплины (модуля)

Объем занятий: всего: <u>4.00</u> з.е. <u>144</u> ак.ч.	ОФО, в ак. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	18
Самостоятельная работа	108.00
Формы контроля	
Зачет	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества академических часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Форма текущего контроля
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
1	Предмет и задачи сканирующей зондовой микроскопии. Определение нанотехнологий. Классификация и пояснения «наномира». Сравнительная характеристика микро- и нано.	ОПК-8	2	-	2	108	Собеседование
2	Применение нанотехнологий в приборах и устройствах для биологических и медицинских исследований.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
3	Нанотехнологические сенсоры и анализаторы. Сканирующие микроскопы. Наноманипуляторы.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
4	Высокоразрешающая микроскопия при изучении макромолекул, клеток и других структур.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
5	Научные предпосылки создания туннельного микроскопа. Физические аспекты электронной микроскопии. Трансмиссионная и растровая микроскопии.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
6	Использование оптической микроскопии для получения информации о биологическом объекте.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
7	Особенности анализа биологических объектов. Эволюция приборов для визуализации микрообъектов.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
8	Использование нанотехнологий для получения информации о биологическом объекте.	ОПК-8	2	-	2		Собеседование
9	Электронная микроскопия, ее виды и достоинства. Сканирующая зондовая	ОПК-8	2	-	2		Собеседование

	микроскопия, методики.						
	Итого за 1 семестр		18	18			
	Итого		18	18			

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Методы оптической и электронной микроскопии» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Методы оптической и электронной микроскопии» как интегрированная дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. – Новгород: ИФМ РАН, 2014. – 110 с.
2. Рыков С.А. Сканирующая зондовая микроскопия полупроводниковых материалов и наноструктур. – СПб.: Наука, 2014. – 53 с.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Бахтизин Р.З., Галлямов Р.Р. Физические основы сканирующей зондовой микроскопии. –Уфа: РИО БашГУ, 2013. – 82 с.
2. Неволин В.К. Основы туннельно-зондовой нанотехнологии. – М.: МИЭТ, 2004. – 132 с.

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Методы оптической и электронной микроскопии»: Направление подготовки 06.04.01 Биология; Квалификация выпускника - магистр;. – Ставрополь, СКФУ
- 2 Методические указания для обучающихся по организации и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптической и электронной микроскопии»: Направление подготовки 06.04.01 Биология; Квалификация выпускника - магистр; – Ставрополь, СКФУ

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 <http://ru.wikipedia.org> - электронная энциклопедия.
- 2 <http://pedlib.ru/Books> - Педагогическая библиотека.
- 3 <http://www.koob.ru> – электронная библиотека.
- 4 <http://www.iqlib.ru> - Электронно-библиотечная система. Образовательные и просветительские издания
- 5 <http://studentam.net> – электронная библиотека учебников.
- 6 www.biblioclub.ru - ЭБС «Университетская библиотека ОНЛАЙН», электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам учебной и научной литературы по всем отраслям знаний от ведущих российских издательств.
- 7 www.elibrary.ru - научная электронная библиотека
- 8 www.iprbookshop.ru - ЭБС «IPRbooks», мультидисциплинарная полнотекстовая база электронных изданий.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://scopus.com>
2. webofknowledge.com
3. Консультант ПЛЮС

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные работы	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ

обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.