

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

Департамент биомедицинских, ветеринарных и экологических направлений

Кафедра физиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Физико-химические методы в биологии
(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСН для направления подготовки
06.03.01 «Биология» направленность (профиль) «Биомедицина»**

**Освоение дисциплины/модуля ведется в рамках реализации основной
профессиональной образовательной программы 06.03.01 «Биология»
направленность (профиль) «Биомедицина»**

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

**Сочи,
2021**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Цели: Ознакомить студентов с современными физико-химическими методами исследований и анализа объектов окружающей среды - воздуха, вод, почв, живых организмов.

Задачи: рассмотреть теоретические основы современных физико-химических методов, используемых в экологических исследованиях; изучить общие лабораторные и специальные методы исследования объектов окружающей среды; рассмотреть принципы работы современной аналитической аппаратуры; обучить основам постановки эксперимента и обработки материалов исследования; ознакомить с особенностями анализа реальных объектов окружающей среды.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:

Дисциплина/модуль Физико-химические методы в биологии относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 учебного плана.

В таблице 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины/модуля в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули	Последующие дисциплины/модули
Профессиональные компетенции (типы задач профессиональной деятельности организационно-управленческой)			
1	ПК-5 Способен руководить работами по исследованиям лекарственных средств	Флора Кавказа Эпидемиология. Экология эндемических растений Методы химико-токсикологический экспертизы Фармакология. Токсикология Кормовые растения Морфология растений	-

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Освоение дисциплины/модуля направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Шифр	Наименование компетенции	Индикаторы формирования (достижения) компетенции
ПК-5	Способен руководить работами по исследованиям лекарственных средств	ПК-5.1 Знает основы и принципы проведения исследований лекарственных средств
		ПК-5.2 Умеет проводить исследования лекарственных средств
		ПК-5.3 Владеет навыком руководства работами по исследованиям лекарственных средств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 3 зачетных единиц.

4.1. Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего, ак. ч.	Семестры/учебные модули			
		Е			
Контактная (аудиторная) работа (всего)	48	48			
в том числе:			-	-	-
лекции (если предусмотрено)	16	16			
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	1	1			
лабораторные занятия (если предусмотрено)					
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)					
практические занятия (если предусмотрено)	32	32			
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	6	6			
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	60	60			
в том числе:					
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)					
самостоятельная работа над индивидуальным проектом (если предусмотрено)					
в том числе в форме практической подготовки	12	12			
Промежуточная аттестация в форме: <i>(зачет/дифзачет/экзамен)</i>	<i>дифзачет</i>	<i>дифзачет</i>			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

5.1. Содержание разделов дисциплины/модуля по видам учебной работы

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины/модуля	Темы раздела (темы)	Вид учебной работы (для очной формы обучения)*
1	Введение. Общая характеристика физико-химических методов анализа.	Предмет и задачи курса. Место и роль современных физико-химических методов исследования в современной биологии, экологии и медицине. Связь дисциплины с химией, физикой, математикой и смежными дисциплинами. Принципы классификации физико-химических методов анализа. Методы непосредственного наблюдения. Методы разделения и идентификации веществ. Гидродинамические методы. Спектроскопические методы. Общие лабораторные методы. Иные методы	ЛК ПЗ СР

		анализа. Чувствительность методов. Виды, источники и характеристики погрешностей. Математическая обработка результатов измерений и экспериментов.	
2	Физико-химическая характеристика макромолекул.	Размеры молекул. Органические кислоты. Классификация кислот: окси - и кетоислоты, моно-, ди - и трикарбоновые кислоты. Особенности выделения и идентификации органических кислот. Общая характеристика аминокислот. Заряд молекулы. Полярные и неполярные аминокислоты. Полипептидные и полинуклеотидные цепи. Связи, обуславливающие взаимодействие аминокислот в белках. Пептидная связь. Липиды. Общая характеристика. Классификация липидов. Экстракция и методы определения качественного и количественного состава липидов. Углеводы. Общая характеристика. Классификация углеводов. Выделение растворимых и нерастворимых углеводов из проб. Фракционирование углеводов. Методы определения содержания свободных моносахаридов, олигосахаридов, запасных и структурных полисахаридов.	ЛК ПЗ СР
3	Методы непосредственного наблюдения	Оптическая микроскопия. Основы теории микроскопии. Темнопольная, фазово-контрастная, интерференционная, поляризационная микроскопия. Люминесцентная и флуоресцентная микроскопия. Конфокальная микроскопия.	ЛК ПЗ СР
4	Хроматография	История развития хроматографии. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию фаз, по технике выполнения, по механизму взаимодействия сорбента и сорбата, по цели хроматографического процесса, в зависимости от способа проведения хроматографического процесса. Физико-химические основы хроматографического процесса. Теория теоретических тарелок и кинетическая теория хроматографии. Факторы, влияющие на селективность и эффективность разделения. Хроматографический пик и его характеристики. Основные хроматографические параметры: время и объем удерживания. Коэффициент удерживания. Коэффициент емкости. Коэффициент селективности. Анализ и методы расчета хроматограмм.	ЛК ПЗ СР

		Качественный и количественный анализ. Метод нормировки, метод внешнего стандарта и метод внутреннего стандарта.	
5	Электрофорез	Теория электрофореза. Виды электрофореза: с подвижной границей, зональный, непрерывный. Низковольтный и высоковольтный электрофорез. Оборудование для электрофореза. Электрофорез на бумаге, гель-электрофорез. Типы используемых гелей: полиакриламидный, агарозный, крахмальный. Область применения разных гелей. Денатурирующий электрофорез – SDS-электрофорез. Электрофорез в градиенте пористости геля. Диск-электрофорез. Изоэлектрофокусирование. Иммуноэлектрофорез. Иммуноблоттинг. Нозерн-, саузерн-гибридизация.	ЛК ПЗ СР
6	Спектроскопические методы	Общая теория поглощения света молекулами. Абсорбционная спектроскопия. Энергетические уровни молекул и атомов. Хромофоры. Спектры поглощения молекул. Молярный коэффициент экстинкции. Закон Ламберта-Бэра. Оптическая плотность. UV-VIS спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия. Использование спектроскопии в экологических и биологических исследованиях: определение концентрации веществ, изучение биохимических реакций, идентификация веществ путем спектральных измерений, исследование денатурации-ренатурации ДНК, исследование динамических свойств белков и т. д.	ЛК ПЗ СР
7	Центрифугирование	Теоретические основы метода. Центробежная и центроостремительная силы. Седиментация. Основы теории седиментации. Скорость седиментации. Коэффициент седиментации. Масса и форма молекул и седиментационные свойства. Седиментационное равновесие. Факторы, влияющие на седиментацию – концентрация, скорость и заряд молекулы. Центрифуги: аналитические и препаративные. Типы роторов. Методы центрифугирования: дифференциальное и в градиенте плотности. Зональное центрифугирование. Применение методов центрифугирования для выделения клеточных структур, фракционирования органических веществ, определения	ЛК ПЗ СР

		молекулярной массы макромолекул. Ультрацентрифугирование.	
--	--	--	--

* Сокращения: ЛК - лекции

ПЗ – практические занятия

СР – самостоятельная работа

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели; маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Quad-Core, монитор LCD 17" ACER, проектор BenQ MS521P; проекционный экран Lumen Master Picture, имеется выход в интернет	Операционная система Windows 10 Pro Схема лицензирования per-device, номер лицензии 87846770 от 27.05.19 по гос.контракту №31907740983 на ПО ООО "БалансСофт Проекты"; Office Professional 2007 45747882, 46074549 Акт приема-передачи №АПП-95 от 17.07.09 по гос.контракту № 69-09 на программное обеспечение ООО "Микро Лана", Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный 1752-150211-132016 Акт приема-передачи №275 от 21.12.09 по гос.контракту № 83-09 на программное обеспечение ООО "Виста"
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая; автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i3, оперативная память объемом не менее 8Gb; (SSD 250 GB/HDD 500 GB); Видеокарта NVIDIA 1050TI 4G, проектор EPSON EB-W05, проекционный экран Lumen Master Picture, имеется выход в интернет	
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42", автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Quad-Core, оперативная память объемом не менее 4Гб; HD 500 gb), имеется выход в интернет	

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

а) программное обеспечение:

осуществление образовательного процесса по дисциплине базируется на использовании следующих информационных технологий:

ОС MS Windows 10 Pro;

MS Office

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

Базы данных и поисковые системы:

– справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru/>

– поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

– поисковая система Google <https://www.google.ru/>

– реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине требуется наличие доступа к:

– Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН (<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>)

– Образовательная платформа Юрайт (<https://urait.ru>)

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- ЭБС Znanium.com (<http://znanium.com>)
- Учебному порталу института (<https://portal.rudn-sochi.ru/>).

Методические материалы для освоения дисциплины, проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся размещены на Учебном портале Сочинского института (филиала) РУДН.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине.
2. Презентационные материалы.
3. Методические рекомендации по оформлению практических работ обучающихся.

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещены на странице дисциплины на Учебном портале Сочинского института (филиала) РУДН.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

а) основная литература

1. Физико-химические методы анализа : учебное пособие для вузов / В. Н. Казин [и др.] ; под редакцией Е. М. Плисса. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14964-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/485733>
2. Цвет, М. С. Хроматографический адсорбционный анализ / М. С. Цвет. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 206 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-04218-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472759>

б) дополнительная литература

1. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии : учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва : Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213076>
- Битюцкий, Н. П. Минеральное питание растений : учебник / Н. П. Битюцкий. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2020. - 540 с. + вкл. 8 с. - ISBN 978-5-288-06049-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840327>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ:

Программа курса включает лекционные и практические занятия, а также самостоятельную работу обучающихся.

Самостоятельная работа – один из основных видов работы по изучению дисциплины.

Самостоятельная работа включает: изучение основной и дополнительной литературы; выполнение домашних заданий; подготовку к практическим занятиям; подготовку докладов-презентаций.

Самостоятельная работа обучающихся может носить репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер. В ходе самостоятельной работы, носящей репродуктивный характер, обучающиеся пользуются подробными инструкциями и методическими пособиями, в которых указывается, в какой последовательности следует изучать материал дисциплины, даются необходимые объяснения вопросов программы, обращается внимание на особенности изучения отдельных тем и разделов.

Самостоятельная работа, носящая частично-поисковый и поисковый характер, нацеливает обучающихся на самостоятельный выбор способов выполнения работы, на развитие у них навыков творческого мышления.

Подготовка к лекциям. В процессе подготовки к лекционным занятиям обучающимся важно научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладеть навыками творческой работы. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не следует стремиться записать дословно всю лекцию - такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести, по возможности, собственными формулировками. Желательно запись делать на одной странице, а следующую страницу оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большей степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателем. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п.

Подготовка к практическим занятиям. Подготовку к каждому практическому занятию обучающийся должен начать с ознакомления с проработки текущего материала лекции, а затем изучения основной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все основные понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения дисциплины. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на вопросы для обсуждения, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Самостоятельная работа с учебной литературой, научными и справочными изданиями, статьями из периодических изданий, статистическими данными, электронными библиотечными ресурсами, информационными ресурсами сети Интернет является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка презентации и доклада. Презентация – это современная модель публичного выступления. С ее помощью можно представить достижения организации, новые услуги, научные разработки и многое другое. Причем у оратора, который подкрепляет свое слово слайдами, появляется гораздо больше возможностей воздействовать на аудиторию, но это только в том случае, когда презентация подготовлена по всем правилам. Обычно люди воспринимают информацию зрительно лучше, чем на слух. Этим и объясняется большая сила воздействия презентации по сравнению с обычным выступлением. Для подготовки презентации рекомендуется использовать программу MicrosoftPowerPoint. Как и любое заранее запланированное мероприятие, презентация начинается с подготовки. Причем подготовка ведется сразу по нескольким направлениям:

- четко сформулировать цель презентации (мотивировать, убедить аудиторию слушателей, или просто формально отчитаться);
- определить формат презентации, какова её продолжительность;
- отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.

Подготовка информации для презентации состоит из трех частей. Это сбор информации, ее фильтрация, то есть выделение ключевых положений, и представление их в сжатом виде. Источники информации для презентации зависят от ее содержания. На этапе фильтрации важно отобрать только самую необходимую информацию и представить ее на слайдах в сжатом виде. Но не торопитесь расставаться с «излишками», лучше оформить их в виде отдельных тезисов, которые могут пригодиться, когда придется отвечать на вопросы аудитории. К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Учтите, что еще никто на свете не жаловался на то, что презентация была слишком короткой, а вот затянутая презентация способна утомить слушателей и даже вызвать у них негативные эмоции. При планировании времени следует закладывать 1-2 минуты на один слайд. Стандартная презентация состоит из вступления, основной части, заключения и ответов на вопросы. Вступление - это часть презентации, которая формирует у слушателей первое впечатление о докладчике (которое, как мы помним, нельзя произвести дважды). Вступление призвано высветить цель презентации и привлечь внимание слушателей, оно должно быть кратким и информативным. Чаще всего в стандартном вступлении содержатся приветствие, представление докладчика, договоренность о порядке проведения презентации и представление темы. Основная часть - это наполнение презентации (факты, цифры, доказательства, примеры). В основной части важно продумать систему аргументации. Здесь могут пригодиться стандартные формулировки, ссылки на собственные исследования и авторитетные источники. Заключение - это самая важная часть презентации, поскольку именно в конце докладчик делает основные выводы. Поэтому заключение должно быть ярким, запоминающимся, креативным. Любое заключение должно включать выражение благодарности слушателям, предложение ответить на вопросы аудитории.

Особенности реализации дисциплины/модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по дисциплине/модулю инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине/модулю обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной информационно-образовательной среды и электронной почты.

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные средства интерактивного обучения, в том числе, групповые дискуссии, мозговой штурм, деловые игры, проектная работа в малых группах, что дает возможность включения всех участников образовательного процесса в активную работу по освоению дисциплины/модуля. Такие методы обучения направлены на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения, способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может производиться по утвержденному индивидуальному графику с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, что подразумевает индивидуализацию содержания, методов, темпа учебной деятельности обучающегося, возможность следить за

конкретными действиями студента при решении конкретных задач, внесения, при необходимости, требуемых корректировок в процесс обучения.

Предусматривается проведение индивидуальных консультаций (в том числе консультирование посредством электронной почты), предоставление дополнительных учебно-методических материалов (в зависимости от диагноза).

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ

Материалы для оценки уровня освоения учебного материала дисциплины/модуля «Физико-химические методы в биологии» (оценочные материалы), включающие в себя перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, разработаны в полном объеме и доступны для обучающихся на странице дисциплины/модуля на Учебном портале.

Рабочая программа дисциплины Физико-химические методы в биологии составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», утвержденного Приказом Ректора РУДН от 21.05.2021 № 371.

Разработчик(и):

к.б.н., доцент



Аравиашвили Д.Э.

Руководитель программы

к.б.н., профессор



Скипина К.П.

Руководитель Департамента БВиЭН



Оганесян А.К.