

Институт	Естественных наук и математики
Направление (код, наименование)	06.04.01 Биология
Образовательная программа (Магистерская программа)	06.04.01/33.02 Биомедицина и доклинические исследования лекарственных средств
Описание образовательной программы	<p>Основная профессиональная образовательная программа "06.04.01/33.02 - Биомедицина и доклинические исследования лекарственных средств" направлена на подготовку высококвалифицированных специалистов, обладающих знаниями в области биологии, медицины и фармации. Магистранты обучаются работе с экспериментальными биологическими моделями, осваивают клеточные технологии, умения и навыки по проведению цикла доклинических испытаний лекарственных средств и анализа биомедицинских данных.</p> <p>Студенты изучают значительное количество дисциплин, развивающихся на стыке биологии и других областей науки, например, иммунофизиологию, нейробиологию, биохимию человека, патофизиологию, радиобиологию, нанотехнологии. На практических и лабораторных занятиях магистранты осваивают современные методы биомедицинских исследований, такие как методы биомедицинской визуализации, микроскопии, хроматографии, спектроскопии, методы культивирования клеток и тканей, гистологические и гистохимические методы, методы нейробиологии и психофизиологии, знакомятся с методами диагностики функционального состояния организма человека и животных, принципами биотехнологических производств, связанных с медициной, что способствует более глубокому пониманию прикладных аспектов взаимодействия биологической и медицинской науки. Особенностью программы является активная научно-исследовательская деятельность, в процессе которой магистранты учатся самостоятельно формулировать цели и задачи научных экспериментов, овладевают различными методами физиологии, биомедицины и биотехнологии с применением современного оборудования, получают навыки, необходимые для самостоятельного проведения исследований на высоком научно-методическом уровне.</p> <p>Выпускник данной программы магистратуры подготовлен к работе на должностях биолога, физиолога, инженера-исследователя или научного сотрудника. В результате изучения принципов доклинических исследований и освоения практических навыков в этой области, выпускник подготовлен к участию в доклинических исследованиях лекарственных средств и изделий медицинского назначения. Деятельность выпускника может осуществляться в научно-исследовательских организациях биомедицинского и фармакологического профиля и учреждениях практического здравоохранения.</p>

№ пп	Наименования модулей	Аннотации модулей	Траектории
1	Модули		
2	Обязательная часть		
3	Гуманитарные основы науки	<p>Модуль «Гуманитарные основы науки» направлен на гуманитаризацию подготовки, расширение взгляда на науку и технологии как особый вид духовной культуры и практической деятельности. Цель обучения – расширение кругозора; развитие системного, критического и проектного мышления; подготовка к выполнению задач профессиональной деятельности в контексте техно-гуманитарного баланса и устойчивого развития, осмысление биологии в контексте глобальных вызовов современности. Модуль формирует ключевые представления о месте биологии в естественнонаучном и гуманитарном знании, широкий взгляд на науку и технологии в целом, на понимание роли наук о жизни в развитии современных конвергентных технологий на стыке био-, нано-, когнитивных технологий. Дисциплина «Философия биологии» формирует представление о философских проблемах биологии, ее роли в развитии современных технологий и решении глобальных проблем человечества. Обучающиеся исследуют специфику биологии и особенности современного биологического эксперимента; критически анализируют эволюцию знания о жизни и результаты биологических исследований; осмысливают жизнь в контексте нормы и патологии, смерти и бессмертия, целостности и дискретности, социальности и духовности. Дисциплина способствует расширению кругозора за счет изучения философских текстов и современного дискурса на стыке биологии, философии и технологии; развитию у обучающихся критического мышления, собственной аргументированной позиции по актуальным проблемам человечества; формированию представлений о месте биологических исследований в развитии науки и достижении обществом устойчивого развития. Дисциплина «Экономика</p>	

		и менеджмент высоких технологий» дает представление о путях развития бизнеса в высокотехнологичных областях, в том числе, связанных с биологическими ресурсами, о подходах и способах трансфера знаний в технологии. Студенты знакомятся с особенностями технологического предпринимательства в сфере высоких технологий (инновации, проекты, бизнес-идеи, стартапы, спинн-оффы, МИПы и др.), источниками финансирования (венчурные фонды, акселераторы, бизнес-инкубаторы, гранты, спонсоры и др.). В ходе обучения студенты выполняют командные задания и проекты.	
4	Нормативные акты профессиональной деятельности	Модуль «Нормативные акты профессиональной деятельности» направлен на развитие правового мышления, правового сознания и правовой культуры, освоение правовых норм, регулирующих взаимодействие общества и природы в интересах сохранения и рационального использования окружающей природной среды, формирование устойчивой гражданской позиции. В процессе освоения модуля обучающиеся учатся осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с действующим законодательством, анализировать и оценивать результаты и последствия профессиональной деятельности с правовой точки зрения, получают, навыки работы с необходимыми нормативно-правовыми документами, развивают способность самостоятельно принимать решения в процессе осуществления профессиональной деятельности. Модуль включает в себя две дисциплины: «Экологическое право» и «Стандарты GMP и GLP». Дисциплина «Стандарты GMP и GLP» направлена на освоение правил, которые устанавливают требования к организации производства и контроля качества лекарственных средств для медицинского и ветеринарного применения, а также на изучение, понимание и применение системы требований к организации, планированию и проведению доклинических (неклинических) исследований веществ (лекарственных средств), оформлению результатов и контролю качества указанных исследований. Дисциплина «Экологическое право» направлена на изучение правовых норм, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы, включая вопросы охраны окружающей среды и экологической безопасности. Студенты в рамках дисциплины изучают принципы экологического права, систему экологического права, принятую в России, зарубежный опыт правоотношений в сфере экологии.	
5	Формируемая участниками образовательных отношений		
6	Биология размножения и развития	Модуль «Биология размножения и развития» включает в себя две дисциплины: «Возрастная физиология», а также «Репродуктивная физиология и эмбриология». В ходе освоения модуля у обучающихся формируются современные представления о механизмах функционирования репродуктивных систем организма, закономерностях воспроизведения и индивидуального развития, особенностях строения и функций организма на различных возрастных этапах, роли факторов наследственности и среды в процессах роста и развития организма человека и животных.	
7	Лабораторные животные в биомедицинских исследованиях	Модуль - дисциплина «Лабораторные животные в биомедицинских исследованиях» направлен на формирование представлений об единых стандартах в области доклинических исследований лекарственных средств. Цель дисциплины - познакомить обучающихся с анатомическими и физиологическими особенностями лабораторных животных, различными способами фиксации, введения лекарственных средств, с основами экспериментальной хирургии и принципами гуманной методики эксперимента, обеспечивающих благополучие животных.	
8	Нейрофизиология поведения	Модуль-дисциплина «Нейрофизиология поведения» дает представление о событиях, которые происходят в нашей нервной системе и обеспечивают ключевые аспекты поведения человека: обучение и формирование памяти, проявления биологических потребностей, мышление, деятельность сенсорных и двигательных систем. Курс включает сведения о современных методах изучения ЦНС; информацию, характеризующую ее работу на различных уровнях организации. В ходе курса слушатели узнают о вкладе нейронов, медиаторных систем, различных областей мозга в деятельность органов чувств и распознавание сенсорных образов; формирование кратковременной и долговременной памяти; функционирование и взаимную конкуренцию центров биологических потребностей; организацию двигательных актов разной степени сложности. В структуре модуля можно выделить разделы и темы, посвященные ключевым аналитическим системам нашего организма, основным группам биологических потребностей, определяющим поведение человека, механизмам ассоциативного и неассоциативного обучения, нейрофизиологическим основам реализации рефлексорных и локомоторных программ, а также произвольных и автоматизированных движений.	
9	Основы доклинических исследований	Модуль «Основы доклинических исследований» направлен на формирование у студентов целостной системы знаний о принципах проведения доклинических исследований. Включает в себя дисциплины: «Математические методы в фармакологических исследованиях», «Принципы проведения доклинических исследований лекарственных средств» и	

		«Фармакология и биофармация». В процессе изучения дисциплин модуля обучающиеся осваивают умения, необходимых для решения научно-исследовательских и научно-прикладных задач в области исследования изучения фармакологической эффективности и безопасности потенциальных лекарственных препаратов с учетом нормативных требований, предъявляемых к доклиническим исследованиям.	
10	Основы научного исследования	Модуль «Основы научного исследования» направлен на формирование у студентов умений и навыков организации научных исследований, позволяющих формулировать цель и задачи научного исследования, разрабатывать рабочий план и методику исследовательской работы, статистически обрабатывать результаты и анализировать их, используя информационные ресурсы. Включает в себя дисциплины: «Методология и организация научного исследования в биомедицине» и «Статистические методы обработки экспериментальных данных».	
11	Практикум по доклиническим исследованиям лекарственных средств	«Практикум по доклиническим исследованиям лекарственных средств» направлен на освоение навыков доклинических исследований лекарственных средств включающих в себя химические, физические, биологические, микробиологические, фармакологические, токсикологические и другие экспериментальные исследования с целью получения оценок и доказательств эффективности и безопасности лекарственных средств. Модуль реализуется в виде лабораторных занятий.	
12	Прикладные аспекты биомедицины	Модуль «Прикладные аспекты биомедицины» формирует представление о современных областях развития биомедицины, направленных на практическое решение технических и социальных проблем. Цель обучения – расширить кругозор и познакомить обучающихся с такими направлениями, как: медицинская биотехнология, нанобиомедицина, тканевая инженерия, прикладная иммунология, физиология спорта.	
13	Регуляция физиологических функций	Модуль «Регуляция физиологических функций» направлен на формирование современных представлений о механизмах, лежащих в основе регуляции важнейших гомеостатических функций. В основе функционирования регуляторных систем (нервной, эндокринной и иммунной) лежат универсальные механизмы, которые подчиняется принципу отрицательной обратной связи. Модуль представлен двумя дисциплинами: «Имунофизиология» и «Эндокринология».	
14	Современные методы биологии	Модуль реализуется в виде лекций и лабораторных занятий. Цель освоения модуля - формирование знаний о современных физико-химических методах исследования живых систем и практические навыки владения этими методами при работе с биологическими объектами и материалами. При изучении дисциплины «Микроскопия» студенты знакомятся с современными видами микроскопии (электронная, конфокальная, атомно-силовая и и др.) и микроскопического оборудования на базе ЦКП «Современные нанотехнологии». В курсе «Хроматография» акцент делается на подходах и методах пробоподготовки и хроматографического анализа биологических образцов, а также образцов почв и водных сред. Студенты учатся работать с газовыми, жидкостными хроматографами, в том числе, совмещенными с масс-спектрометрами. В курсе «Спектральные методы анализа» студенты осваивают теоретические основы и принципы спектральных методов исследования биологических объектов. Особое внимание уделяется методам UV-VIS спектрофотометрии, атомно-абсорбционной и атомно-эмиссионной спектроскопии, а также масс-спектрометрии. Студенты приобретают знания об используемых в биологических исследованиях типов спектральных приборов (спектрофотометры, спектрометры) приобретают навыки работы на них.	
15	Современные методы биомедицины	Цель освоения модуля «Современные методы биомедицины» – формирование у обучающихся представления о современных методах биомедицинских исследований и формирования начальных навыков проведения таких исследований. Модуль представлен дисциплинами: «Гистологические и гистохимические методы исследования», «Методы биомедицинской визуализации» и «Методы культивирования клеток и тканей».	
16	Современные методы нейробиологии	Целью освоения модуля - дисциплины «Современные методы нейробиологии» является формирование у магистрантов знаний об основных нейробиологических моделях, их достоинствах и ограничениях, приобретение навыков исследования электрической активности нервных клеток и тканей, регистрации других функционально значимых параметров.	
17	Физиологические механизмы психических процессов	Модуль «Физиологические механизмы психических процессов» направлен на формирование современных представлений о нейрофизиологических механизмах психических процессов, осуществляемых на системном, нейронном, синаптическом и молекулярном уровнях, о соотношении мозга и психики, зависимости психической деятельности от свойств нервной системы. Модуль направлен на изучение теоретических основ функционирования памяти, регуляции эмоций, сна и сновидений, знакомство с прикладными областями психофизиологии, такими, как психофизиология труда, психофизиология спорта и пр.	

		Модуль включает в себя три дисциплины: «Возрастная психофизиология» и «Когнитивная нейрофизиология» и «Психофизика сенсорных процессов».	
18	Фундаментальная медицина	Модуль «Фундаментальная медицина» формирует представления об общих закономерностях возникновения и развития патологических процессов на различных структурно-функциональных уровнях организма, принципах их фармакологической коррекции, возможных механизмах адаптации организма к действию экстремальных факторов. Включает в себя дисциплины: «Биохимия человека», «Основы патологической физиологии», «Радиобиология», «Физиология стресса и адаптации», «Хронофизиология».	
19	Функционирование систем организма	Модуль «Функционирование систем организма» предназначен для ознакомления студентов с фундаментальными и прикладными аспектами функционирования основных систем организма. Целью обучения является формирование у обучающихся представлений о работе сердечно-сосудистой системы, системы пищеварения, эндокринной системы, о нервной и гормональной регуляции функций организма в норме, при патологиях и в онтогенезе, а также представления о физиологии, как целостной науке, тесно интегрированной с различными областями знаний. Рассматриваются актуальные вопросы интеграции физиологии и других биологических и медицинских дисциплин: молекулярной биологии, протеомики, фармакологии. Модуль включает в себя дисциплины: «Физиология и современная медицина» и «Нейрогуморальная регуляция поведения».	
20	Частные вопросы вирусологии, иммунологии и генетики	Модуль «Частные вопросы вирусологии, иммунологии и генетики» реализуется с участием титульного партнера программы ГНЦ ВБ «Вектор» и ЕНИИВИ. Дисциплины модуля направлены на освоение современных представлений и методических подходов к решению проблем возникновения, распространения и эволюции новых вирусных инфекций, а также фундаментальных подходов к изучению новых инфекций и созданию средств защиты от них. Дисциплина «Частные вопросы вирусологии» направлена на формирование представлений о вирусных инфекциях, коронавирусах человека и животных как группы с высоким эпидемическим потенциалом, ВИЧ, а также других опасных групп вирусов и вызываемых ими болезней. Формируются знания о прионах и прионных патологиях. Студенты также получают глубокие фундаментальные знания об медицинском и биотехнологическом использовании фагов. В ходе освоения дисциплины «Иммуногенетика» студенты получают глубокие знания о главном комплексе гистосовместимости (HLA), генетическом полиморфизме и репертуаре антигенных пептидов. Формируются представления о первичных и вторичных иммунодефицитах человека, механизмах избегания иммунного ответа. Дисциплина «Метагеномные исследования» направлена на приобретение знаний и практических навыков в области изучения геномов и метагеномов, использования современных платформ высокопроизводительного секвенирования и их особенностей. В ходе освоения курса формируется умение выбирать и корректно использовать современные биоинформатические методы, платформы и программное обеспечение.	
21	Практика		
22	Практики	Модуль включает 2 вида практик – учебная (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков), производственная (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательская работа, преддипломная практика). Цель практик и НИР – приобретение практических знаний, умений и навыков, позволяющих выпускнику осуществлять профессиональную деятельность по изучению, использованию, оценке состояния биологических объектов. Практическая деятельность формирует умения и навыки работы в научно-исследовательских коллективах, экспериментальных, клинико-диагностических, молекулярно-генетических и мониторинговых лабораториях и центрах, в том числе, навыки самостоятельного выполнения экспериментальных исследований, использования информационных и коммуникационных технологий для обработки медико-биологических данных.	
23	Государственная итоговая аттестация		
24	Государственная итоговая аттестация	Цель ГИА - установление уровня подготовленности обучающегося к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям СУОС и ОП по направлению подготовки «Биология», проверка уровня сформированности компетенций и результатов освоения образовательной программы. ГИА предполагает защиту ВКР в форме магистерской диссертации. В ходе подготовки к ГИА студент завершает оформление магистерской диссертации в соответствии с установленными нормами, готовит презентацию и доклад на защиту выпускной квалификационной работы.	

25	Факультативы		
26	Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Адаптационный модуль для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья направлен на формирование практических навыков адаптации и социализации: осознанной саморегуляции, самопрезентации, стабилизации самооценки и межличностного взаимодействия. Модуль включает в себя две дисциплины: Основы личностного роста и Развитие ресурсов организма. Курс «Основы личностного роста (для лиц с ОВЗ)» направлен на формирование гармоничной личности, адаптированной к социальному взаимодействию в высшем учебном заведении. Зрелость и гармоничность личности определяется адекватной реакцией на внешнее воздействие, а также умением эффективно взаимодействовать с окружающими. Для успешного взаимодействия с окружающими людьми, прежде всего, необходимо адекватно оценить собственные преимущества и недостатки. Принимая во внимания, что курс рассчитан на лиц с ограниченными возможностями здоровья, отдельное внимание уделяется психологическим особенностям обучающихся с различными нозологиями. Закономерно, что наличие инвалидности влияет не только на восприятие человека окружающими, но и на его отношение к себе. Курс «Развитие ресурсов организма (для лиц с ОВЗ)» направлен на приобретение навыков мобилизации и оптимизации индивидуальных возможностей обучающегося. Во время взросления человек испытывает максимальное напряжение и стресс, которые могут привести к снижению мотивации, эффективности деятельности и нервному срыву. Процесс адаптации обучающихся является серьезным испытанием для организма.	
27	Иностранный язык		
28	Как написать и опубликовать научную статью (проектно-ориентированный курс)	Курс посвящен изучению рекомендаций по подготовке научных публикаций, выбору журнала, работе с редакцией журнала и рецензентами по устранению замечаний.	
29	Основы педагогической деятельности		

Руководитель ОП

Улитко Мария Валерьевна