

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по высшему медицинскому,
фармацевтическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
Министра здравоохранения
Республики Беларусь,
председатель Учебно-методического
объединения по высшему
медицинскому, фармацевтическому
образованию

Е.Н.Кроткова

23.06.2023

Регистрационный № УПД-091-052/пр./

БИОЛОГИЯ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности

7-07-0912-01 «Фармация»

СОГЛАСОВАНО

Ректор учреждения образования
«Белорусский государственный ордена
Кутузова медицинский

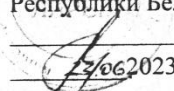
А.Н.Чуканов



СОГЛАСОВАНО

Начальник управления кадровой
политики, учреждений образования
Министерства здравоохранения
Республики Беларусь

О.Н.Коллюпанова

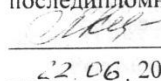


СОГЛАСОВАНО

Начальник Республиканского центра
научно-методического обеспечения
медицинского и фармацевтического
образования государственного
учреждения образования
«Белорусская медицинская академия
последипломного образования»

Л.М.Калацей

22.06.2023



Минск 2023

УО «ВГМУ»	РАБОЧИЙ ЭКЗЕМПЛЯР
	Копия № <u>3</u>
	Верно <i>И.И.И.</i>
	Дата <u>30.06.2023</u>
Ф.И.О. _____	

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Я.Бекиш, заведующий кафедрой медицинской биологии и общей генетики учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», доктор медицинских наук, профессор;

Н.П.Кузнецова, заведующий кафедрой биологии и фармацевтической ботаники учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент;

И.А.Логишинец, доцент кафедры медицинской биологии и общей генетики учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат биологических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра биологии учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»;

Л.С.Кизюкевич, заведующий кафедрой медицинской биологии и генетики учреждения образования «Гродненский государственный медицинский университет», кандидат медицинских наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой медицинской биологии и общей генетики учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»
(протокол № 9 от 10.04.2023);

Кафедрой биологии и фармацевтической ботаники учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»
(протокол № 12 от 10.04.2023);

Научно-методическим советом учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»
(протокол № 9 от 19.04.2023);

Научно-методическим советом по фармации Учебно-методического объединения по высшему медицинскому, фармацевтическому образованию
(протокол № 1 от 15.05.2023)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Биология» – учебная дисциплина естественнонаучного модуля, содержащая систематизированные научные знания об основных и общих для всех организмов закономерностях жизненных явлений.

Примерная учебная программа по учебной дисциплине «Биология» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 7-07-0912-01 «Фармация», утвержденным и введенным в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от _____ № __; примерным учебным планом по специальности 7-07-0912-01 «Фармация» (регистрационный № 7-07-09-007/пр.), утвержденным заместителем Министра здравоохранения Республики Беларусь 17.01.2023, первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 30.01.2023.

Цель учебной дисциплины – формирование базовой профессиональной компетенции для решения общебиологических, медицинских и фармацевтических задач.

Задачи учебной дисциплины состоят в формировании у студентов научных знаний об основах генной инженерии и биотехнологии; особенностях генетики, экологии и валеологии человека; основах медицинской паразитологии; ядовитых грибах, растениях и животных как источниках лекарственного сырья; умений и навыков, необходимых для осуществления профессиональной деятельности провизора.

Знания, умения, навыки, полученные при изучении учебной дисциплины «Биология», необходимы для успешного изучения следующих учебных дисциплин: «Анатомия и физиология человека», «Фармацевтическая ботаника», «Фармакогнозия», «Фармацевтической экология», «Биологическая химия», «Фармацевтическая биотехнология».

Студент, освоивший содержание учебного материала учебной дисциплины, должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией:

применять знания об основных физических, химических и биологических закономерностях для разработки и контроля качества лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические знания, практические умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Всего на изучение учебной дисциплины отводится 90 академических часов, из них 40 аудиторных и 50 часов самостоятельной работы студента.

Рекомендуемая форма аттестации студентов: экзамен (1 семестр).

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Всего аудиторных часов	Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий	
		лекции	лабораторные
1. Введение в учебную дисциплину «Биология». Молекулярно-генетический уровень организации живого	2	2	–
2. Клеточный уровень организации живого	4	–	4
3. Онтогенетический уровень организации живого	22	4	18
3.1. Размножение организмов	3	1	2
3.2. Основы генетики	9	1	8
3.3. Изменчивость	5	1	4
3.4. Основы онтогенеза	5	1	4
4. Популяционно-видовой уровень организации живого	2	1	1
5. Биосферно-биогеоценотический уровень организации живого	10	5	5
5.1. Экология как наука об отношениях живых организмов с окружающей средой. Биологические и социальные аспекты адаптации человека к условиям жизнедеятельности	2	1	1
5.2. Паразитизм как форма экологических связей в природе	4	2	2
5.3. Ядовитые организмы	4	2	2
Всего часов	40	12	28

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Введение в учебную дисциплину «Биология». Молекулярно-генетический уровень организации живого

Сущность жизни. Свойства живого. Эволюционно-обусловленные уровни организации живого: молекулярно-генетический, клеточный, онтогенетический (организменный), популяционно-видовой, биосферно-биогеоценотический. Место и задачи биологии в подготовке провизора.

Особенности строения дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Правила Чаргаффа, постулаты Уотсона и Крика. Видовая специфичность ДНК. Авторепродукция ДНК. Строение рибонуклеиновой кислоты (РНК), ее виды. Синтез РНК, его этапы (первичный транскрипт, процессинг, сплайсинг). Организация генетического материала у неклеточных форм жизни, прокариот и эукариот. Молекулярная структура хромосом эукариот. Значение гистонов, негистоновых белков, ионов металлов. Уровни упаковки ДНК (фибрилла, хромонемма, хроматида). Эухроматин. Гетерохроматин (факультативный, конституционный). Ген – фрагмент геномной нуклеиновой кислоты. Кодирование генетической информации. Генетический код, его свойства.

2. Клеточный уровень организации живого

Клеточная теория, этапы ее развития (М.Шлейден, Т.Шванн, Р.Вирхов). Современная клеточная теория. Биология клетки. Наследственный аппарат клетки. Морфофункциональная характеристика хромосом. Типы и правила хромосом. Кариотип человека, его характеристика.

Клетка как открытая система. Поток энергии в клетке в процессах фотосинтеза, хемосинтеза, брожения и дыхания. Поток внешней и внутренней информации в клетке. Поток вещества в клетке. Биосинтез белка. Кодовая система белка. Фотосинтез. Хемосинтез. Вторичные метаболиты растительной клетки (БАС), роль в жизни растения и значение для медицины. Включения. Мембранный транспорт веществ. Аквапорины, роль в транспорте воды через мембрану клетки. Эндоцитоз, экзоцитоз.

Жизненный цикл клетки. Цитогенетическая характеристика ядра в периодах интерфазы. Деление клетки, его типы. Митоз, его виды (собственно митоз, мейоз, политения, эндомитоз). Амитоз, его виды и формы. Проблемы клеточной пролиферации в медицине. Регуляторы клеточного цикла (белки-циклины, циклинзависимые киназы) и их значение для фармации.

3. Онтогенетический уровень организации живого

3.1 Размножение организмов

Размножение – универсальное свойство живого организма.

Эволюция способов размножения.

Бесполое размножение, виды и биологическое значение. Полиэмбриония как вид бесполого размножения организмов, размножающихся половым путем.

Половое размножение, его виды. Гаметогенез у животных и растений. Закономерности оогенеза и сперматогенеза у млекопитающих. Морфологические и функциональные особенности гамет млекопитающих. Осеменение.

Ферментативные процессы при осеменении. Искусственное осеменение у млекопитающих. Оплодотворение, фазы и биологическая сущность. Моноспермия и полиспермия. Особенности полового процесса у покрытосеменных растений. Чередование полового и бесполого поколений в жизненном цикле растений. Формирование полового диморфизма и раздельнополости в процессе эволюции.

3.2. Основы генетики

Генетика как наука, задачи, методы, этапы развития. Вклад белорусских ученых в развитие генетики. Основные генетические понятия: ген, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота, гемизигота, доминантные и рецессивные гены, генотип, гаплотип, фенотип, генофонд.

Структурно-функциональные уровни организации наследственного материала у прокариот и эукариот: генный, хромосомный, геномный.

Генный уровень организации наследственного материала. Строение гена у прокариот. Мозаичное строение гена у эукариот, феномен сплайсинга. Гипотеза Дж.Бидла и Э.Татума «один ген – один фермент», ее современная трактовка. Классификация генов. Экспрессия генов в процессе биосинтеза белка у прокариот. Регуляция экспрессии генов у эукариот, роль стероидных гормонов. Мультимерная организация белков как структурная основа межаллельных и межгенных взаимодействий. Репарация молекулы ДНК.

Генная инженерия, цели и задачи. Получение генетического материала. Введение генетического материала. Включение новых генов в генетический аппарат клетки. Биотехнология, значение для фармации. Генетически модифицированные организмы. Генетически модифицированные продукты.

Хромосомный уровень организации наследственного материала. Хромосомная теория пола. Гипотеза М.Лайон о женском мозаицизме по половым хромосомам. Наследование признаков, контролируемых генами X- и Y-хромосом. Хромосомы как группы сцепления генов. Полное и неполное сцепление. Правило Т.Моргана. Группы сцепления у человека. Цитологические и генетические карты хромосом. Положения хромосомной теории наследственности.

Геномный уровень организации наследственного материала у про- и эукариот. Программа «Геном человека», цели и задачи. Цитоплазматическая наследственность. Плазмогены и плазмон, роль в наследственности человека. Генетическая система клетки.

Наследование как процесс передачи наследственной информации от одного поколения к другому в процессе размножения. Гибридологический анализ как метод познания сущности законов наследования. Типы и варианты наследования. Моногибридное скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления гибридов второго поколения. Закон «чистоты гамет» У.Бэтсона. Анализирующее скрещивание (прямое и обратное). Ди- и полигибридное скрещивание. Закон независимого комбинирования неаллельных генов. Статистический характер менделевских закономерностей. Менделирующие признаки. Полигенное наследование признаков, условия его проявления. Доза гена.

Фенотип. Значение генетических факторов в формировании фенотипа. Взаимодействие аллельных (доминирование, рецессивность, неполное доминирование, сверхдоминирование, кодоминирование) и неаллельных (комплиментарность, эпистаз доминантный и рецессивный, гипостаз) генов.

Множественные аллели (наследование групп крови по системам АВО, MN и др.). Плейотропное действие гена. Генокопии. Влияние факторов среды на реализацию генотипа в фенотип. Пенетрантность и экспрессивность гена. Фенокопии.

3.3. Изменчивость

Фенотипическая изменчивость: модификационная и онтогенетическая. Норма реакции генетически детерминированных признаков. Статистические методы изучения модификационной изменчивости.

Генотипическая изменчивость: комбинативная и мутационная. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия людей. Система браков. Мутационная изменчивость. Теория Гуго де Фриза. Классификация и характеристика мутаций по мутировавшим клеткам (генеративные и соматические), характеру изменения генетического материала (генные, хромосомные, межхромосомные, геномные, цитоплазматические), причине, вызвавшей мутацию (спонтанные, индуцированные), адаптивному значению (полезные, нейтральные, вредные). Физические, химические и биологические мутагенные факторы. Генетическая опасность загрязнения окружающей среды человека мутагенами.

Генетические различия в активности репарирующих ферментов как одна из причин разной устойчивости человека к действию мутагенов.

Человек как специфический объект генетического анализа. Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, экспресс-методы определения X- и Y-полового хроматина, популяционно-статистический, близнецовый, биохимический, иммунологический, онтогенетический, гибридизации соматических клеток, генетического моделирования. Значение антропогенетики для фармации.

3.4. Основы онтогенеза

Периодизация онтогенеза. Эмбриональное развитие, характеристика: оплодотворение, дробление, гастрюляция, гисто- и органогенез. Зародышевые оболочки. Внутриутробное развитие человека. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды обитания человека. Вклад белорусских ученых в развитие тератологии человека. Роль факторов среды обитания человека в эмбриогенезе.

Постэмбриональное развитие, периоды. Рост и развитие организма человека. Влияние факторов внешней и внутренней среды на рост организма человека. Конституция человека и ее медицинские аспекты.

Старение организма человека (физиологическое и преждевременное). Биологические аспекты старения. Теории старения. Геронтология, гериатрия.

Клиническая и биологическая смерть. Проблема эвтаназии.

4. Популяционно-видовой уровень организации живого

Биологический вид, критерии. Синтетическая теория эволюции. Концепция ароморфоза А.Н.Северцова, макроэволюция.

Популяция, экологическая и генетическая характеристика. Закон Харди-Вайнберга, применение для расчета частоты гетерозиготного носительства аллелей в популяции людей.

Популяционная структура человечества (демы, изоляты). Влияние мутационного процесса, миграции, изоляции, дрейфа генов на генофонд популяции людей. Специфическое действие естественного отбора в человеческих популяциях.

Полиморфизм человека, его классификация. Генетический груз, его сущность.

Генетическая и фенетическая гетерогенность природных популяций лекарственных растений как основа их рационального использования.

5. Биосферно-биогеоценотический уровень организации живого

5.1. Экология как наука об отношениях живых организмов с окружающей средой. Биологические и социальные аспекты адаптации человека к условиям жизнедеятельности

Основные биологические системы биосферно-биогеоценотического уровня организации живого: сообщество, биогеоценоз, экосистема, биосфера.

Экология человека, задачи. Уровни экологических связей человека (индивидуальный, групповой и глобальный).

Экологическая дифференциация человечества на адаптивные типы людей, морфофизиологические характеристики. Здоровье и системы жизнеобеспечения как категории антропоэкологии. Валеология – наука о здоровье человека. Основные факторы здоровья: рациональный образ жизни, ликвидация вредных привычек, движение, физиологически сбалансированное питание.

5.2. Паразитизм как форма экологических связей в природе

Медицинская паразитология как часть антропоэкологии, задачи. Паразиты, классификация. Хозяин паразита, виды. Пути проникновения паразитов в организм хозяина. Жизненные циклы паразитов. Понятие об интенсивности инвазии. Система «паразит-хозяин», морфо-физиологические адаптации, возникающие в процессе ее формирования. Общие представления о паразитарных болезнях (инфекционные, инвазионные, антропонозные, зоонозные, трансмиссивные, природно-очаговые). Учение Е.Н.Павловского о природной очаговости болезней.

5.3. Ядовитые организмы

Ядовитость – универсальное и распространенное явление в живой природе.

Ядовитые грибы: микро- и макромицеты. Микотоксины, характеристика, механизмы действия. Отравления микотоксинами, меры профилактики.

Ядовитые растения, классификация. Фитотоксины, характеристика, механизмы действия. Картина отравления человека ядовитыми водорослями, плаунами, хвощами, папоротниками, голосеменными и покрытосеменными

растениями. Профилактика отравления ядовитыми растениями. Ядовитые растения как источник лекарственного растительного сырья и их охрана.

Ядовитые животные, классификация. Характеристика зоотоксинов. Картина отравления человека ядовитыми одноклеточными, кишечнополостными, моллюсками, членистоногими, рыбами, земноводными и пресмыкающимися. Меры профилактики отравления ядовитыми животными. Зоотоксины как источник фармакологических субстанций. Охрана ядовитых животных.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Бекиш, В. Я. Биология : учеб. для студентов учреждений высш. образования по специальности «Фармация» / В. Я. Бекиш, О.-Я. Л. Бекиш ; М-во здравоохранения Республики Беларусь, УО «Витебский гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т», Каф. мед. биологии и общ. генетики. – Изд. 2-е, испр. и перераб. – Витебск : ВГМУ, 2020. – 290 с. : ил.

2. Бекиш, В. Я. Биология. Практикум : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности «Фармация» / В. Я. Бекиш, В. В. Бекиш ; М-во здравоохранения Республики Беларусь, УО «Витебский гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т», Каф. мед. биологии и общ. генетики. – [2-е изд., испр. и перераб.]. – Витебск : ВГМУ, 2021. – 129 с. : ил.

3. Бутвиловский, В. Э. Биология : учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности «Фармация» / В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, Р. Г. Заяц. – Минск : БГМУ, 2013. – 215 с.

Дополнительная:

4. Бекиш, В. Я. Медицинская биология и общая генетика : учеб. для студентов учреждений высш. образования по специальности «Лечебное дело» / В. Я. Бекиш, О.-Я. Л. Бекиш ; М-во здравоохранения Республики Беларусь, УО «Витебский гос. ордена Дружбы народов мед. ун-т», Каф. мед. биологии и общ. генетики. – Изд. 3-е, испр. и перераб. – Витебск : [ВГМУ], 2018. – 419 с. : ил.

5. Биология : учебник: в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 1. – 513 с. – Т. 2. – 560 с.

6. Карасева, Е. И. Ядовитые организмы : учеб. пособие / Е. И. Карасева, В. Э. Бутвиловский. – Минск : БГМУ, 2015. – 156 с.

7. Коничев, А. С. Молекулярная биология : учебник / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. – 4-е изд., испр. и перераб. – Москва : Академия, 2012. – 400 с.

8. Медицинская биология и общая генетика : учеб. для студентов вузов по мед. специальностям / Р. Г. Заяц [и др.]. – 3-е изд. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 480 с.

Примерный перечень результатов обучения

В результате изучения учебной дисциплины «Биология» студент должен **знать:**

закономерности наследования признаков у человека и их изменчивости; методы генной инженерии; основы биотехнологии, ее значение для фармации;

особенности развития человека; биологические аспекты старения и смерти;

особенности экологии и валеологии человека;

основные группы ядовитых грибов, растений и животных; характеристику мико-, фито- и зоотоксинов, их использование в фармации и медицине;

уметь:

правильно зарисовывать и протоколировать результаты изучения объектов исследования;

составлять родословные и определять тип наследования признака;

решать ситуационные биологические задачи;

применять знания основных закономерностей эмбриогенеза и его нарушений на последующих этапах обучения;

определять систематическое положение изучаемых видов паразитических животных;

реферировать научную литературу по биологической тематике;

владеть:

навыками работы с оптическими приборами (лупа, световой микроскоп), методикой решения ситуационных задач по биологии;

методикой санитарно-просветительской работы с населением по вопросам медицинской профилактики.